

**APRENDIZAJE POR PROYECTOS PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO
DE LA ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES**

LISNEY PATRICIA ESPINOSA RUIZ

SAMUEL ANTONIO PINTO OROZCO

RAFAEL ANDRÉS REDONDO HERRERA



**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA - ATLÁNTICO**

2018

**APRENDIZAJE POR PROYECTOS PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO
DE LA ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES**

**Trabajo de grado para optar el título de
Magíster En Educación Con Énfasis en Ciencias Naturales**

Tutora

MSc. Arlet Orozco Marbello

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA - ATLÁNTICO**

2018.

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DE JURADO

JURADO

JURADO

Dedicatoria

A Jehová mi Dios que me ha dado todo. A mi madre Mabel por su inagotable amor. A mi esposa Karen por su apoyo incondicional. A mis padres; biológico y de crianza, Rafael y Víctor. A mis abuelos Andrés y Miguel (Q.E.P.D.) pilares ejemplares de mi familia. A mis abuelas Alba y Nectalina que han sido sustento permanente. A mis tíos, en especial a Laudith, John y Wilfrido por sus continuas enseñanzas. A todos mis hermanos, primos, amigos y compañeros que compartieron a mi lado momentos memorables, éste triunfo también les pertenece.

Rafael Andrés Redondo Herrera

Dedico este proyecto a mis padres Aidee y Alejandro quienes me apoyaron y ayudaron de manera incondicional durante este proceso de formación; a mis hermanas Leidy y Liany, por su valiosa colaboración y respaldo. A mi esposo Samuel por su amor y acompañamiento en este proceso. A mis familiares, a los docentes y compañeros, en especial a la docente Amparo y el rector Mohamed por abrimos las puertas no solo del aula, sino de sus corazones. También dedico este esfuerzo a Yandri, Odalis y Anny y demás niños del curso 5-1.

Lisney Patricia Espinosa Ruiz

Este proyecto lo dedico a Jesucristo, a mi esposa Lisney Espinosa, a mis padres Samuel y Ana María, a mis compañeros y docentes de la maestría que con su apoyo, comprensión y colaboración contribuyeron a salir adelante en la adversidad.

Samuel Antonio Pinto Orozco

Agradecimientos

Como primera medida agradecer a nuestro Dios, Jehová por darnos la vida, salud y por brindarnos la posibilidad de culminar con grandes aprendizajes esta nueva etapa de formación. Igualmente, por vincular a nuestras vidas, personas e instituciones que favorecieron nuestro crecimiento académico, personal, laboral y profesional.

Damos las gracias a nuestras familias por ser nuestro motor principal que nos motiva diariamente al cumplimiento de las metas trazadas.

De igual manera, extendemos nuestros agradecimientos al Ministerio de Educación Nacional por contribuir decididamente a nuestra cualificación docente. Agradecemos a la Universidad del Norte y a su cuerpo docente quienes generaron, no solo espacios académicos, sino espacios de crecimiento personal, social y cultural favoreciendo una formación integral.

A nuestra profesora tutora Arlet Orozco por su valiosa asesoría, siempre dispuesta aún en la distancia a aportar sus conocimientos y recomendaciones para recorrer este camino de formación y llegar a la conclusión de este.

Para las Instituciones Educativas Distritales, Rodrigo de Bastidas; Edgardo Vives Campo y Simón Bolívar, a sus rectores, coordinadores y equipo docente quienes acompañaron activamente todo el proceso.

Por último, deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todos los educandos junto con sus acudientes por el esfuerzo, el trabajo, la dedicación, el apoyo y colaboración evidenciada en cada una de las etapas de diseño, implementación y cierre de este estudio.

A todos, infinitas Gracias.

Resumen

Esta propuesta tiene como objetivo fortalecer la competencia indagación en los estudiantes de quinto grado a través del Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones. Fue aplicada una secuencia didáctica con actividades estructuradas, complementarias entre sí, que favorecen un proceso de aprendizaje progresivo y consecuente en tres instituciones educativas de Santa Marta. Dichas actividades fueron planeadas siguiendo las estrategias y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) considerando los principios teóricos del Aprendizaje en Equipos Cooperativos, evidenciando avances significativos en lo referente a: i) la producción oral y escrita que mostraron los estudiantes durante las actividades propuestas; ii) la capacidad de observar de forma objetiva y analítica escenarios o fenómenos; iii) la formulación de preguntas a partir de la identificación de situaciones problemas -presentes en su contexto-; iv) realizar procesos de búsqueda de información en diversas fuentes y al registrar en la bitácora la información; v) aplicación de encuestas a sus familiares; vi) al organizar los datos escritos en prosa y en gráficas, e interpretarlos; y vii) a la capacidad para estar abierto a nuevas experiencias.

Palabras claves: Competencia, Competencia indagación, Constructivismo, habilidades científicas, secuencia didáctica, Aprendizaje basado en proyectos, energía, transformación de la energía.

Abstract

The purpose of this innovation project is to strengthen the inquiry competence of fifth grade students through Project Based Learning by teaching the concept of energy and its transformations. A didactic sequence was applied with structured activities, complementary to each other, that favor a process of progressive and consistent learning in three educational institutions of Santa Marta. These activities were planned following the strategies and the methodology of Project Based Learning considering the theoretical principles of Learning in Cooperative Teams, evidencing significant advances in relation to: i) the oral and written production that the students showed during the proposed activities; ii) the ability to observe different scenarios objectively and analytically; iii) the formulation of questions based on the identification of problem situations present in their context-; iv) perform information search processes in various sources and register the information obtained; v) application of surveys to their relatives; vi) by organize data written in prose and graphics, and interpret; and vii) the ability to be open to new experiences.

Keywords: Competence, Competence inquiry, Constructivism, scientific skills, didactic sequence, projects basic Learning, energy, transformation of energy

Tabla de contenido

Contenido	pág.
–	
1 Introducción	1
2 Autobiografías	2
2.1 Lisney Patricia Espinosa Ruiz	2
2.2 Samuel Pinto Orozco	4
2.3 Rafael Redondo Herrera.....	5
3 Autodiagnóstico de la práctica pedagógica y planteamiento del problema	7
3.1 I.E.D. Edgardo Vives Campo	7
3.2 I.E.D. Simón Bolívar	9
3.3 I.E.D. Rodrigo De Bastidas.....	10
3.4 Formulación Del Problema	14
4 Justificación.....	16
5 Objetivos	18
5.1 Objetivo General	18
5.2 Objetivos Específicos.....	18
6 Marco Teórico	19
6.1 Antecedentes	19
6.2 Aspecto Legal	21
6.3 Referentes sobre la educación en ciencias basada en el desarrollo de las competencias científicas	22
6.3.1 Competencia científica	22
6.3.2 Competencia científica indagar	23

6.3.3	<i>Formular preguntas</i>	26
6.3.4	<i>Registro observaciones, datos y resultados</i>	27
6.3.5	<i>Comunicar</i>	27
6.4	Fundamentación Conceptual	33
6.4.1	La Energía	33
6.4.2	Transformación de la energía	34
6.4.3	Aparatos que transforman la energía	35
7	Propuesta De Innovación	36
7.1	Contexto de aplicación	36
7.2	Planeación de la innovación	37
7.3	Análisis de resultados	49
7.4	Aproximación al concepto de energía	53
7.5	Aproximación al desarrollo de las competencias	55
7.6	Desarrollo de habilidades relacionadas con la Competencia Indagación	59
7.6.1	Criterios de análisis	59
7.6.2	Habilidades científicas de indagación	60
8	Reflexiones sobre la práctica	71
8.1	Lisney Espinosa Ruíz	71
8.2	Samuel Pinto Orozco	74
8.3	Rafael Redondo Herrera	78
9	Conclusiones	82
10	Recomendaciones	85
11	Referencias Bibliográficas	87
12	Anexos	94

Lista de tablas

Tabla 1. Antecedentes de investigaciones sobre la indagación como competencia científica. .	19
Tabla 2. Referentes normativos que orientan la propuesta.....	21
Tabla 3. Aparatos que transforman la energía	35
Tabla 4. Componentes y Acciones de pensamiento.	37
Tabla 5. Metas por alcanzar.....	38
Tabla 6. Desempeños esperados/evidencia de los aprendizajes	39
Tabla 7. Estructura de la secuencia didáctica	39
Tabla 8. La secuencia didáctica.....	40
Tabla 9. Matriz de referencia para la descripción y el análisis de los aprendizajes alcanzados por los educandos	50
Tabla 10. Progresión de los aprendizajes en el concepto de energía.....	53
Tabla 11. Resultados en porcentajes de aprendizajes logrados en cuanto a tipos de energías ..	54
Tabla 12. Progresión de los aprendizajes con relación a la transformación de la energía	55
Tabla 13. <i>Evolución de los aprendizajes según resultados Pretest/Postest</i>	55
Tabla 14. <i>Semáforo para la interpretación de los resultados del pretest y postest.</i>	56
Tabla 15. Resultados comparativos semaforizados Pretest/Postest.....	56
Tabla 16. Rúbrica para la habilidad: Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía	60
Tabla 17. Rúbrica para la habilidad: Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.....	62
Tabla 18. Rúbrica para la habilidad Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica	64
Tabla 19. Rúbrica para la habilidad Registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos	66
Tabla 20. <i>Rúbrica para la habilidad comunica sus hallazgos</i>	67
Tabla 21. <i>Rúbrica para la habilidad Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar</i>	69

Lista de figuras

Contenido	Pág.
<i>Figura 1</i> Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Edgardo Vives Campo.	12
<i>Figura 2</i> Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Edgardo Vives Campo.	12
<i>Figura 4</i> Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Simón Bolívar.	12
<i>Figura 3</i> Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Simón Bolívar.	12
<i>Figura 5</i> Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Rodrigo de Bastidas.	12
<i>Figura 6</i> Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Rodrigo de Bastidas.	12
<i>Figura 7.</i> Ilustración 1. Habilidades que se llevan a cabo en la indagación.	26
<i>Figura 8.</i> Características más significativas de la enseñanza basada en proyectos.	29
<i>Figura 9.</i> Ilustración sobre las ventajas en la enseñanza mediante el ABPr.	30
<i>Figura 10.</i> Ilustración sobre elementos presentes dentro del ABPr.	30
<i>Figura 11.</i> Ilustración de la forma como se organizan las actividades para su análisis.	50
<i>Figura 12.</i> Gráfica resultados de la prueba diagnóstica en la pregunta ¿Qué es la energía para ti?.....	51
<i>Figura 13.</i> Gráfica de los resultados de la prueba diagnóstica en la pregunta: Marque con una “X” en cada oración SI o No, según tu opinión.	52
<i>Figura 14.</i> Gráfica comparativa semaforizada de los resultados del pretest y postest.	57
<i>Figura 15.</i> Ilustración de los niveles de desempeño para cada habilidad de la competencia indagación a sistematizar.....	60
<i>Figura 16.</i> Gráfica sobre niveles de desempeño de la habilidad identifica aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.	61
<i>Figura 17.</i> Gráfica de los desempeños de la habilidad Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.	63

<i>Figura 18.</i> Gráfica de desempeño de la habilidad formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.	65
<i>Figura 19.</i> Gráfica de los desempeños de la habilidad científica registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos.	67
<i>Figura 20.</i> Gráfica de los desempeños de la habilidad científica comunica sus hallazgos.	68
<i>Figura 21.</i> Gráfica de los desempeños de la habilidad propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar.	70

Lista de anexos

ANEXO 1. Instrumento de evaluación aplicado como pretest y postest	94
ANEXO 2. Recursos utilizados para fortalecer la habilidad identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.	99
ANEXO 3. Recursos utilizados para trabajar la habilidad describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad	102
ANEXO 4. Recursos empleados para fomentar en los estudiantes la habilidad: formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.....	107
ANEXO 5. Evidencias del registro de información y análisis de ella en la bitácora.	110
ANEXO 6. Guía utilizada para que el estudiante comunique sus hallazgos.	111
ANEXO 7. Recursos trabajados con los estudiantes para que propongan acciones y prácticas cotidianas que ayuden a la reducción del uso excesivo de la energía eléctrica y sus impactos en el medio ambiente.	112
ANEXO 8. Evidencias de la implementación de la innovación clasificada por habilidades trabajadas.....	114

1 Introducción

La presente propuesta de innovación pedagógica consolida el proceso de formación como estudiantes de la Maestría en Educación con énfasis en Ciencias Naturales de la Universidad del Norte. Con este planteamiento se busca fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en tres instituciones educativas distritales de la ciudad de Santa Marta: Rodrigo de Bastidas, Edgardo Vives Campo y Simón Bolívar. Además, se propone intervenir en la competencia indagación en el componente Ciencia, Tecnología y Sociedad, teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Con este proyecto, se resalta la importancia que tiene para los estudiantes el reconocer su contexto y comprender lo que pasa en su entorno con el propósito de generar reflexiones y conclusiones de fenómenos y/o situaciones. Teniendo como punto de partida la observación, se promueven las habilidades de identificar hechos o problemas, elaborar preguntas, hacer conjeturas o hipótesis, buscar y registrar información, relacionar datos, analizar y plantear soluciones a nivel escolar, familiar o social, estimulando la capacidad de asombro, la curiosidad y el espíritu investigativo para resolver problemas y proponer soluciones.

En este documento está compuesto inicialmente por la autobiografía de cada uno de los miembros del equipo de trabajo en términos de expectativas y experiencias laborales. Se describen a través de los diversos apartados las razones que dieron origen a la investigación, el planteamiento del problema, la pertinencia y relevancia de su implementación, los objetivos que se esperan alcanzar, los fundamentos legales, teóricos, metodológicos y conceptuales que respaldan las actividades y metas, el diseño de la secuencia didáctica con sus respectivos recursos, los resultados de la implementación, las reflexiones generadas con el desarrollo de la secuencia que han enriquecido las prácticas profesionales, las conclusiones y recomendaciones. Para finalizar, se presentan las referencias bibliográficas consultadas que se tomaron como soporte teórico para formalizar esta propuesta pedagógica, así como las evidencias del trabajo y su implementación.

2 Autobiografías

2.1 Lisney Patricia Espinosa Ruiz

Nací el 16 de diciembre de 1988 en el Distrito Turístico Cultural e Histórico de Santa Marta donde residio actualmente. Soy una mujer trabajadora, responsable, alegre, me gusta bailar, viajar, estudiar, actualizar los conocimientos que permitan el desarrollo de mi profesión de forma constante y transmitirlos a los demás docentes y niños que sin dudas son el futuro de nuestro país.

Mi formación académica inicialmente la desarrollé en una institución privada de la ciudad, pero debido a factores económicos, en el año 2000, mis padres optaron por cambiarme a una escuela pública, empero como toda niña no quería dejar a mis compañeros, amigos y profesores con los que llevaba tiempo compartiendo. Con poca motivación e interés ingresé a la Escuela Normal Superior para Señoritas en el año 2001, con la idea de que “yo no quería ser profesora”, junto con la incomodidad y el malestar que persistía en mí al encontrarme con compañeras que se rehusaban a aceptarme en sus grupos porque venía de una institución privada. Finalmente, con el paso de los meses me fui adaptando a ese nuevo contexto.

Al ser una escuela con énfasis en educación, dentro del pensum académico se desarrollaban prácticas pedagógicas en las que las estudiantes de bachillerato teníamos acercamientos directos con las alumnas de básica primaria, ahí se fue despertando en mí el gusto por la docencia, trabajar con niños, realizar dinámicas, divertirse en clases, en pocas palabras, me ocurrió lo que decía un docente: “*las profesiones llaman*”. Ese amor por la educación nació y se desarrollaba en mí cada día y posteriormente en el grado undécimo, decidí continuar con la formación en el Ciclo Complementario.

Estando en las prácticas del Ciclo Complementario, hubo una docente que con su ejemplo hizo que me enamorara aún más de la docencia; en el año 2007 recibo el título de Normalista Superior, ocupando el primer puesto de las pruebas ECAES de las escuelas normales del Magdalena.

Al momento de ingresar a la universidad entré en otro dilema, yo les decía a mis padres que no quería ser una profesora más de escritorio, que yo quería ser dinámica, trabajar con niños, con docentes, viajar, despertar nuevamente esa pasión en los educadores por enseñar, que quería ser pedagoga, pero esa licenciatura solo estaba en las universidades de la ciudad de Barranquilla y Bogotá y mis padres no me dejaron, entretanto mi apreciación personal sigue siendo que en la única

Universidad de Santa Marta que ofrece los programas de licenciatura no llenaban mis expectativas, pues se evidencian carencias en los profesionales de esta rama con los que se ha tenido contacto. Así que estudié Contaduría Pública, graduándome en el 2013.

A mitad de carrera fui nombrada docente del distrito en la Básica Primaria de la I.E.D. San Francisco Javier, hasta mediados del año 2014, lo cual fue un cambio sustancial en mi vida, primera vez que trabajaba y estudiaba al mismo tiempo, tuve que modificar el horario de estudio tomando clases en la jornada de la nocturna, atravesar diferentes sacrificios, siendo una etapa difícil de sobrellevar pero que, gracias a Dios, supere satisfactoriamente.

En julio de 2014 me trasladaron a la I.E.D. Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino donde estuve hasta mediados del 2015, porque ingresé como docente tutor al programa Todos a Aprender 2.0., donde estoy laborando actualmente. Analizando lo que quería para mi vida, este programa ha reorientado mi camino. En el segundo bimestre de este año, recibo un correo de la Fundación Universitaria del Norte, comunicándome ser favorecida con una de las Becas para la Excelencia Docente y Académica del Ministerio de Educación, lo cual fue una grata noticia para mí, mi carrera y futuro laboral; motivándome a aceptar realizar este estudio.

Mi deseo es aprender, actualizarme y formarme en el campo educativo de las Ciencias Naturales, pues soy docente de Básica Primaria y esto implica manejar y dar clases de todas las áreas, por lo que considero necesario y pertinente conocer la didáctica, estructura curricular y esencia de cada una de ellas, para identificar y hacer uso adecuado de los contenidos, metodologías y estrategias de enseñanza específicas de esta área. Mis expectativas se ven encaminadas al enriquecimiento y profundización de mis conocimientos y experiencia en relación con el proceso de enseñanza en que baso mi práctica pedagógica; en mi camino he encontrado situaciones, personas y retos que me hacen apasionar por la educación.

Espero con esta maestría mejorar mi metodología de trabajo y sentirme más a gusto con lo que hago, aprender nuevas bases pedagógicas, estrategias y herramientas para seguir inspirando a mis estudiantes en cada clase; promover en diferentes escenarios educativos la articulación de los referentes de calidad que permitan una enseñanza de las Ciencias Naturales de forma continua y progresiva acorde al mundo cambiante y aunado a ello, los conocimientos de esta experiencia anhelo emplearlos para generar un impacto en los docentes a los que pueda llegar, a efectos de motivarlos para implementar prácticas de enseñanza en el aula que potencialicen a los niños y los formen integralmente.

2.2 Samuel Pinto Orozco

Entré al sistema educativo a la edad de 5 años en el jardín Montessori, del cual me acuerdo por la foto que todavía se ha conservado. Aún recuerdo mi paso por la primaria y a las docentes que más me marcaron en la vida: la profesora Marlene de cuarto, Mónica de quinto que me tenía un gran aprecio, incluso me permitió dar el discurso de despedida cuando nos graduamos. Fue una época emocionante me acuerdo de las visitas en educación física a la cancha del bienestar familiar y el trato cordial de Pola, mi profe de tercero.

El bachillerato fue una época formal marcado por la violencia de mi padre y su desaparego hacia sus hijos, pensaba que los estudios eran fastidiosos y estudiaba lo justo pues sin necesidad de esforzarme entendía y aprobaba las materias, aunque no competía por ocupar puestos de excelencia. Pero mi vida dio un giro en décimo y once, el colegio contaba con dos excelentes docentes de matemáticas Luis López en décimo y Perea en undécimo, y sin esforzarme era después de Edwin Monroy y Carlos Rebolledo, uno de los mejores estudiantes del área al igual que en física y química, el colegio recién había contratado a Salcedo que logró que me apasionara la química y fue por eso que en pregrado escogí una carrera que era afín con la asignatura que era ingeniería de petróleos.

En undécimo mi puntaje ICFES fue 364 de 400 para la época, ocupando el cuarto puesto del Magdalena, aunque me desilusione porque el rector de la institución no tuvo ningún reconocimiento para el logro a pesar de haber sido el ICFES más alto alcanzado por el Liceo del Caribe hasta el año 1992.

Agradezco que haya sido de esa forma pues me sirvió para aprender que hay que esforzarse para alcanzar los objetivos propuestos y después no esperar la gratificación de nadie y conformarse con la felicidad del deber cumplido. Para esa época mi papá se había suscrito al periódico El Tiempo y por sus diferentes secciones me permitió adquirir un gran bagaje cultural que me daba cuenta no tenía el resto de mis compañeros, desde allí he entendido de la importancia de leer, de la literatura y de la ciencia en el desarrollo de un ciudadano.

Estudí mi pregrado en la Universidad Industrial de Santander, concursé para trabajar como docente en el área de Matemáticas en la ciudad de Santa Marta, me desempeñé como profesor de esta área durante seis años; posteriormente fui seleccionado para participar en el programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional (MEN) como docente tutor, donde capacito a los

educadores de la básica primaria en las áreas de matemáticas y lenguaje para mejorar las prácticas de aulas y a la vez, los aprendizajes de los estudiantes, labor que he realizado durante tres años hasta la fecha. Dentro de mi rol como tutor fui aceptado en el programa de Becas para la Excelencia Docente del MEN donde actualmente curso el semestre final de la maestría en Educación con énfasis en Ciencias Naturales.

Mis expectativas han sido varias, entre ellas está actualizarme en la fundamentación teórica, pedagógica y práctica que me permita mejores experiencias en aula, apropiarme de los lineamientos y referentes curriculares para una planeación de clase adecuada, generando estrategias coherentes y pertinentes que favorezcan a los estudiantes para alcanzar mejores desempeños, además poder ser referente para la comunidad docente.

2.3 Rafael Redondo Herrera

Nací el 26 de julio de 1989 en la perla de américa, Santa Marta. Actualmente tengo 27 años y vivo en mi ciudad natal. En el año 2006 culmino mis estudios de bachillerato en la IED Normal Superior “San Pedro Alejandrino”, con uno de los mejores puntajes del ICFES de esa promoción. Al año siguiente inicio mis estudios en lo que llamábamos Ciclo Complementario en la misma Institución y al cabo de dos años, en diciembre de 2008, recibí el título de Normalista Superior.

Al año siguiente, tomo la decisión de ingresar a carrera universitaria, y para el 2012 me gradué de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. Durante este lapso, mi vida toma un giro de 180 grados, ya desde el 2009 estreno nueva faceta, la del trabajador, añadido a esto, participo en la convocatoria de la Comisión Nacional del Servicio Civil, para proveer cargos Docentes con la bendición de Dios alcancé los puntajes requeridos para ingresar al sistema público docente. Mi nombramiento fue para el año 2011, sorteando muchas dificultades, dilataciones y poco interés por parte de los líderes locales de ese entonces.

Mi nombramiento fue para la Institución Educativa Distrital de Bonda, donde he alcanzado mis mejores desempeños como docente de aula y en gran medida es gracias al apoyo de la comunidad educativa, la cual me ha brindado todas las herramientas, ha abierto sus puertas y me ha acogido de excelente forma.

En el año 2013 participé y gané el concurso de ascenso y reubicación del MEN para los docentes regidos por el decreto 1278, este paso además de ser significativo para mi economía fue para mí un gran logro profesional-laboral, ya que permitió que para el segundo semestre del 2015

el Programa Todos a Aprender 2.0 en la ciudad de Santa Marta, me convocara para pertenecer al equipo. Acepté gustosamente la invitación y desde esa fecha hasta ahora me encuentro desarrollando desde mi rol como docente-tutor la ruta PTA 2.0 de acompañamiento pedagógica y operativa ajustada a la zona 1 2016.

Cabe mencionar que, en el mes de abril del 2015, la Universidad del Santander, me otorga el diploma de Especialista en Administración de la Informática Educativa. A finales del 2015 participo en la convocatoria del Programa Becas para la Excelencia Docente y Académica del MEN, y en el mes de junio de 2016 me llega la tan esperada noticia de ser uno de los beneficiados. La noticia llega por medio de un correo donde la Fundación Universidad del Norte extiende la invitación de pertenecer a la Maestría En Educación Con Énfasis En Ciencias Naturales. Debo expresar que me sentí muy contento por la invitación, pero un tanto desilusionado por el tipo de énfasis. Esperaba que la Universidad ofertara el énfasis en matemáticas, ya que esa es mi formación de pregrado y quería profundizar en esta.

Apartando un poco la desilusión y enfocándome en los nuevos retos, llené toda la documentación correspondiente, seguido a esto me embarqué en este nuevo ciclo de estudios superiores con la firme intención de ser mejor cada día en el campo laboral, profesional y sobre todo en lo personal. Desde el primer semestre de la Maestría tengo que resaltar que mis expectativas han ido creciendo, tanto que, al finalizar el último semestre, no tengo más que sentimientos de agradecimiento ante el MEN, la Universidad del Norte y el equipo de docente que orientó mi formación, por permitirme avanzar en aspectos pedagógicos, normativos, disciplinares, sociales y personales. Ha sido toda una oportunidad de aprendizaje que ha enriquecido mi profesión.

Soy docente con miras a llegar a ser MAESTRO. Tengo una fuerte motivación intrínseca, por lo general tengo pensamientos positivos, trato de ayudar a mejorar la realidad social en donde me encuentro inmerso. Mi componente axiológico se encuentra en constante construcción y mejoramiento. Me gusta incentivar a las personas para que den todo de sí mismos.

Me considero una persona amable, incluyente, que atiende, respeta y protege el libre pensamiento, la diversidad, y a la multiculturalidad. Considero que mis puntos por mejorar son infinitos, ¡desventajas muchas!, pero indiscutiblemente uno de estos puntos a mejorar es en los tiempos oportunos en la toma de decisiones importantes y trascendentales para mi vida.

3 Autodiagnóstico de la práctica pedagógica y planteamiento del problema

El presente proyecto de innovación se desarrollará con estudiantes de quinto grado de básica primaria de tres establecimientos educativos de carácter oficial, ubicados en la ciudad de Santa Marta (Magdalena), los cuales son: *Institución Educativa Distrital Edgardo Vives Campo*, *Institución Educativa Distrital Rodrigo de Bastidas* e *Institución Educativa Distrital Simón Bolívar*.

El propósito fundamental es fortalecer en los estudiantes la competencia Indagación en el componente Ciencia, Tecnología y Sociedad, mejorando el proceso enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta: i) los resultados históricos de las pruebas Saber en Ciencias Naturales desde el 2009 al 2016 y ii) los lineamientos curriculares y Estándares Básicos de Competencias del área.

3.1 I.E.D. Edgardo Vives Campo

La I.E.D. Edgardo Vives Campo es de carácter oficial, ubicada al nororiente de la ciudad de Santa Marta. Cuenta con los niveles de preescolar, primaria, secundaria y media. A partir del año 2002, visionando las posibilidades de estudio y ofertas laborales, establecieron que el énfasis de la institución será en Informador Turístico desde transición hasta el grado Undécimo. El mayor énfasis se hace en la Media Técnica con el propósito de estimular y fortalecer competencias en los estudiantes. En este mismo año se firma el Convenio SENA-MEN.

El SENA ofrece capacitación a docentes y a estudiantes en Fundamentos de Turismo y Guianza, Sensibilización Turística Ambiental, Geografía Turística Colombiana, Evolución de la Cultura Colombiana, Servicio al cliente, Inglés Técnico I- II, Ética, Informática, Geografía Turística Local, Patrimonio Cultural Local, Folclor nacional, Facilitación Turística Local, Legislación Turística Colombiana e Inventario Turístico Local. Gracias a ello, los estudiantes realizan prácticas en la Quinta de San Pedro Alejandrino, participan en el grupo Guardianes del Patrimonio y del Turismo de la Policía Nacional, entre otros.

Para este diagnóstico se tuvo en cuenta las observaciones, evidencias y conclusiones aportadas por tres factores que han sido parte de las prácticas como docente tutor en la presente institución: i) la caracterización y panel social de la escuela, ii) los acompañamientos en las aulas y iii) los resultados históricos de las Pruebas Saber 5° Ciencias Naturales.

En la caracterización y el panel social se logró establecer que la población estudiantil procede en su gran mayoría de familias de escasos recursos dedicados a oficios varios, economía informal y en algunos casos, empleados en pequeñas y medianas empresas. Entre las problemáticas sociales que afectan directamente a la escuela se encuentran familias disfuncionales, familias monoparentales, población vulnerable, niños con diversos problemas de aprendizaje, amenazas de pandillas y consumo de drogas en el entorno educativo, poca conciencia del cuidado y conservación del medio ambiente, prácticas deficientes desde los hogares para minimizar impactos en la contaminación ambiental. El bajo nivel económico y las situaciones sociofamiliares repercuten en la formación integral de los educandos debido al poco acompañamiento académico en casa, afectando su desempeño en el ámbito escolar, personal y social reflejando poca solidez de valores en sus relaciones y apatía hacia el estudio.

Con la experiencia de los acompañamientos en las aulas, se pueden resaltar dos puntos focales: los docentes y los estudiantes. De los docentes se observa que la enseñanza del área de ciencias naturales se ha convertido en un desafío para ellos; la población estudiantil de hoy exige más competencias, más habilidades que les garantice desarrollar y fortalecer sus aprendizajes desde una perspectiva crítica y ética para comprender el contexto y transformarlo. En la institución se evidencia que la mayoría de los profesores de básica primaria presentan un conocimiento y manejo limitado de los Lineamientos curriculares y Estándares básicos de Ciencias Naturales, las metodologías de enseñanza son tradicionales y están centradas en los contenidos (lo que requiere ser reorientado al desarrollo de competencias), se hace mayor énfasis en la enseñanza de otras asignaturas, falta de experiencias relacionadas con las ciencias, baja comprensión de conocimientos científicos y actividades experimentales, las temáticas del área están aisladas del entorno cotidiano de los niños y niñas, existe una presión generalizada entre los profesores por cumplir con la totalidad de temáticas del plan de área en las fechas establecidas, entre otras falencias. Así mismo, se resalta que desde el Ministerio de Educación los textos que ofrecen no son de Ciencias naturales, por lo que en la institución no se cuentan con libros para el área.

Es importante destacar el interés de los docentes por aprender y actualizarse, la mayoría sigue las recomendaciones que se les hacen para mejorar sus prácticas en el aula, están dispuestos al cambio y algunos de ellos desarrollan estrategias de aprendizaje en equipos cooperativos utilizando las planeaciones de clases como instrumento de orientación y preparación.

Fernández (2006) considera que la actualización de la docencia significa pasar de la transmisión de conocimientos de contenidos de tipo académico hacia un énfasis en la enseñanza de procesos, estrategias, habilidades y disposiciones con el conocimiento disciplinario y cultural para la construcción por parte de los alumnos de nuevas competencias y capacidades para aprender y seguir aprendiendo en forma permanente, pensar en forma competente, resolver problemas y tomar buenas decisiones.

De parte de los estudiantes, ya se han acostumbrado a las clases de tablero y dictados, prácticas que no estimulan la curiosidad. La mayoría tienen dificultades con la fluidez lectora presentando problemas en la comprensión, es poco el contacto con textos científicos, en ocasiones hay indisciplina por la poca motivación con los temas que da el profesor, hay clases en que son muy pasivos y sólo receptores de información; cuando tiene examen el estudiante repite lo que el docente le dicta y en casa, los padres u acudientes también repiten empobreciendo el conocimiento, resultando poco significativo. Se destaca que los estudiantes siempre están dispuestos a experiencias y temáticas nuevas, participan activamente cuando les interesa la clase, tienen saberes previos dados por sus experiencias sobre algunos contenidos y fenómenos naturales y científicos.

3.2 I.E.D. Simón Bolívar

La Institución se encuentra ubicada en el sector de Gaira comuna 8, correspondiente a la localidad 3, en la ciudad de Santa Marta cerca al balneario turístico El Rodadero, cuya población estudiantil proviene de los estratos socioeconómicos 1 y 2.

La localidad está habitada por familias que derivan la subsistencia del sector informal. Éstas presentan unas características definidas tales como: i) la carencia de escolaridad de uno de ambos padres por falta de oportunidades o por apatía a dichas actividades, ii) la lucha generacional manifestada frecuentemente en ausencia de dialogo, en posiciones rígidas y verticales, iii) la carencia de autoridad, es aquí donde se encuentra más minado el espíritu de la familia por ausencia de uno o ambos padres, padres autoritarios o carentes de autoridad, madres con hijos de diferentes padres, entre otras.

La I.E.D. Simón Bolívar de Gaira ofrece una educación con modalidad técnica con énfasis en Operación en reservas y ventas de servicios turísticos, lo cual les ha permitido a los egresados una proyección y promoción social, para el acceso al mercado laboral y a estudios superiores.

Dentro del perfil del graduado se reúnen un conjunto de aspectos que aseguran la integralidad del educando y la aspiración a una formación continuada que le permita mejorar su calidad de vida.

La I.E.D. Simón Bolívar propende por educar un ciudadano productivo y solidario, autónomo y crítico que pueda enfrentar los problemas de su entorno y participar en el desarrollo sostenible de éste, ya que su sentido de socialización debe desarrollarse de manera armónica con proyección a la sociedad.

Con los acompañamientos en aula se ha podido establecer que el área de Ciencias Naturales se aborda como el desarrollo de contenidos y no desde las competencias, dejando de lado la relación transversal de los conocimientos con las áreas de matemáticas, lenguaje y sociales. Por lo tanto, desde las prácticas docentes se hace necesario la innovación, salidas de campo y uso de los recursos que la naturaleza ofrece.

3.3 I.E.D. Rodrigo De Bastidas

La Institución Educativa Distrital Rodrigo de Bastidas es de carácter oficial, ofrece los niveles de transición, básica primaria y secundaria, media vocacional. Cuenta con dos sedes, la principal y una sede alterna llamada 17 de diciembre que se encuentra ubicada en la Comuna 5 del Distrito de Santa Marta. Esta comuna es considerada como zona crítica de la ciudad que presenta alarmantes condiciones de inseguridad, carencia de algunos servicios básicos, contaminación ambiental, crisis social ocasionada por el desplazamiento forzado, pobreza, carencia de servicios públicos domiciliarios, viviendas precarias, entre muchos otros. La institución se ve afectada sensiblemente por las diversas situaciones que circundan, principalmente en el aspecto de la convivencia de los estudiantes.

Desde el punto de vista social, se evidencia una población estudiantil que presenta un alto índice de vulnerabilidad; desplazados, afrocolombianos, damnificados por desastres naturales, estudiantes que pertenecen a familias disfuncionales, entre otras. Ante esta gama de población, la interacción social es diversa y compleja.

La información recolectada mediante la observación y registrada en formatos de acompañamiento, a partir del modelo basado en evidencias, permite afirmar que los docentes tienen conocimiento limitado de la estructura de los estándares básicos en ciencias naturales y la manera como el ICFES evalúa las competencias en esta área.

Además, se logró evidenciar que la mayoría de las clases se adelantan bajo procesos tradicionales, donde se enfatiza la memorización, por ende, el aprendizaje de los conceptos y las conexiones de estos conocimientos con el mundo cotidiano de los estudiantes no se tienen en cuenta dentro de la práctica docente.

Se distingue como fortaleza, dentro de lo observado, la utilización del trabajo en equipos cooperativos en algunos docentes que favorecen la construcción colectiva del conocimiento, la interacción cara a cara y el desarrollo de las habilidades sociales, sin embargo, con relación al estudiantado, se evidencian dificultades en la comprensión y uso de teorías, conceptos, procedimientos propios de las ciencias naturales con el propósito de dar solución a preguntas planteadas.

Se identificó además que los estudiantes en su mayoría presentan dificultades al aplicar sus habilidades y competencias comunicativas, como plasmar oraciones completas con sentido, generar preguntas claras acerca de fenómenos que son observados y especialmente aquellas que les permite extraer información relevante, comprender y hacer inferencias de los textos escritos.

Además de lo anterior, la caracterización de las tres instituciones focalizadas para el desarrollo de la propuesta de innovación en el panel Social realizado con el acompañamiento de la Universidad del Norte permitió la recolección de información asociada al componente social de la institución, dentro de las cuales se incluyen las características propias de la escuela, sus ventajas, desventajas, fortalezas y oportunidades de mejora.

Para interpretar las gráficas el equipo de trabajo tuvo en cuenta la escala utilizada por el ICFES (2016a) que compara las competencias y componentes de grupos de establecimientos educativos cuyos puntajes obtenidos son en promedio similares al de las escuelas seleccionadas; esta escala se encuentra determinada en: Muy débil (1), Débil (2), Similar (3), Fuerte (4), Muy Fuerte (5).

A continuación, en acuerdo con los informes de resultados para grado quinto en el área de Ciencias Naturales del ICFES (2016b), se presentan las gráficas comparativas de los resultados históricos de las Pruebas Saber que muestran los desempeños en cuanto a las competencias y componentes del área y el grado en mención de las tres instituciones educativas.

I.E.D. Edgardo Vives Campo.

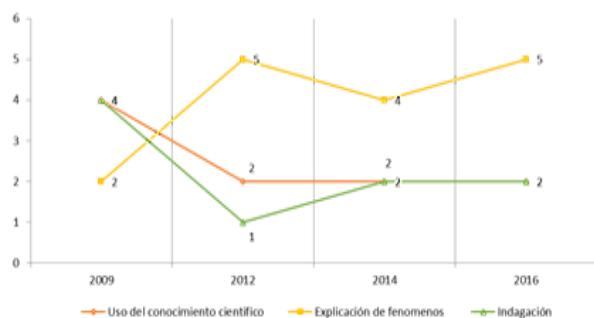


Figura 1 Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Edgardo Vives Campo.
Fuente: ICFES (2016b)

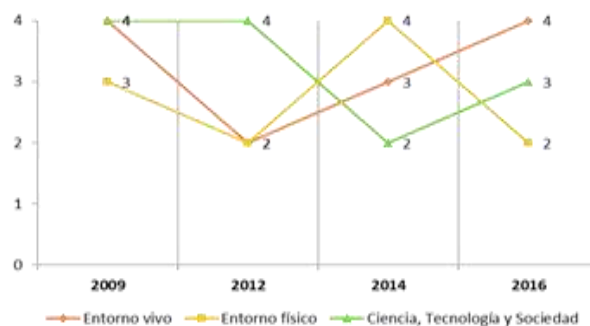


Figura 2 Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Edgardo Vives Campo.
Fuente: ICFES (2016b)

I.E.D. Simón Bolívar.

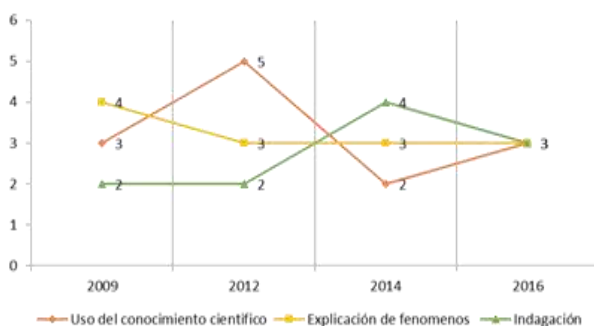


Figura 3 Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Simón Bolívar.
Fuente: ICFES (2016b)

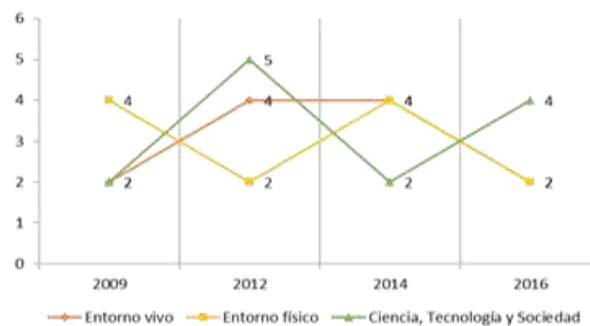


Figura 4 Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Simón Bolívar.
Fuente: ICFES (2016b)

I.E.D. Rodrigo de Bastidas.

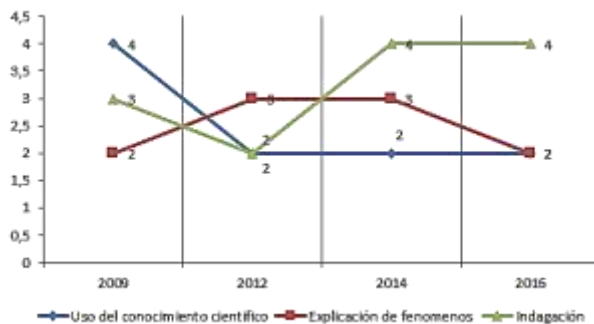


Figura 5 Resultados por competencias en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Rodrigo de Bastidas.
Fuente: ICFES (2016b)

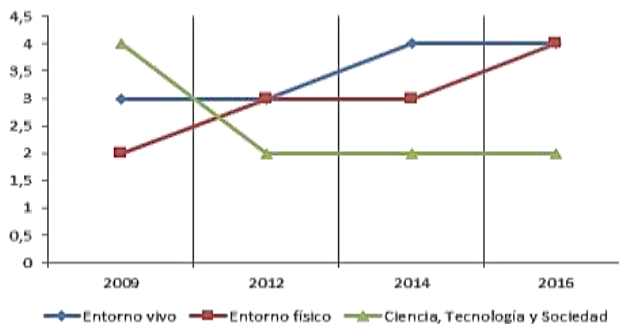


Figura 6 Resultados por componentes en Pruebas Saber 5° Ciencias N. Rodrigo de Bastidas.
Fuente: ICFES (2016b)

Las figuras 1, 3 y 5 muestran que el comportamiento de las competencias científicas en las tres instituciones es fluctuante en el tiempo lo cual evidencia debilidad en algunos años, así como fortalezas en otros, sin embargo, no es constante en ningún período de tiempo. En cuanto al comportamiento particular de las competencias, se puede observar que mientras en las IED Edgardo Campo Vives y Simón Bolívar la competencia de indagación es débil, en la IED Rodrigo de Bastidas es fuerte.

Esto sugiere pensar de manera puntual sobre las estrategias de enseñanza en clases de ciencias naturales. Al respecto, el documento Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (MEN, 2006) señala el hecho de que “el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que permita la construcción de nuevos significados” (p. 98).

Las competencias científicas se potencian cuando docentes y estudiantes abordan el conocimiento desde la perspectiva de un proyecto de investigación en donde interactúan con situaciones inherentes al ambiente científico tales como la toma de decisiones, innovación, comunicación de resultados, entre otras. (García y Ladino, 2008)

Se puede determinar que la competencia científica es una extensión del significado saber hacer, aquí referido a “saber hacer en contexto”. Se hace evidente entonces, el papel de las competencias científicas como aspecto reorientador de las prácticas pedagógicas en las aulas. De acuerdo con lo anterior, el objetivo es desarrollar aprendizaje de las ciencias naturales a través de enfoques que reflejen la autenticidad de la ciencia tal como se debe practicar dentro del contexto escolar.

Otros autores como González, Cortéz, Bravo, Ibaceta, Cuevas, Quiñones, Maturana y Abarca (2012), encontraron que la comprensión sobre la propia práctica durante el desarrollo de la clase posibilita a los docentes el fortalecimiento de competencia científica en los estudiantes. La indagación, como reflexión durante la práctica se concreta en la planificación e implementación de actividades experimentales diversas y se constituyen como experiencias de acceso directo al aprendizaje, en el que los estudiantes son los protagonistas en la construcción de su competencia científica. En el trabajo citado anteriormente se señala que estas actividades se caracterizan porque es el alumno quien realiza la acción, y en diferentes grados, la crea, la comparte y la comunica.

El proceso de indagación llevado a cabo de manera correcta permite el desarrollo de competencias científicas, entendiendo las competencias como la amalgama de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se requieren para resolver y enfrentar diferentes situaciones problemáticas (Reyes y Padilla, 2012). De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la indagación, es una competencia considerada completa que incluye desarrollo de habilidades de las otras dos competencias científicas evaluadas en la prueba SABER, como son uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos. Por tal motivo se selecciona la competencia de indagación como foco de trabajo para la presente innovación.

Realizando el mismo análisis para las figuras 2, 4 y 6, se puede observar que los tres componentes han tenido una variación oscilante de los resultados, mostrando que los componentes no mantienen constantes sus desempeños en el tiempo analizado. Dado que muchos investigadores consideran a las relaciones de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como una de las tendencias más actuales en la enseñanza de las ciencias, capaz de desarrollar en los estudiantes aptitudes de alto nivel de abstracción que les permite involucrarse con pensamiento crítico en su vida cotidiana, promover la alfabetización científica y contribuir al ejercicio de una ciudadanía activa y consciente (Borges, Pires y Delgado-Iglesias, 2017), se decide implementar una estrategia de innovación que contribuya a obtener resultados con estabilidad, sobre todo, en este componente de CTS, ya que permite realizar reflexión del papel del ser humano y los avances científicos y tecnológicos y la influencia de éstos en el medio ambiente, favoreciendo el desarrollo y fortalecimiento de habilidades, competencias y, a la vez, despertar el interés hacia las Ciencias Naturales.

3.4 Formulación Del Problema

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se hacen los siguientes planteamientos que ayudaron a definir el problema que da origen a la presente innovación:

-En ciencias los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) definen competencias con un énfasis en el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes: plantear preguntas, hipótesis y problemas, realizar procesos de búsqueda e indagación para solucionarlos; considerar diversos puntos de vista, discutir sus hallazgos, expresar argumentos, compartir y comparar las experiencias, resultados y conclusiones con sus pares, proponer recomendaciones y responder por sus acciones.

-A pesar de los esfuerzos realizados en la línea de investigación CTS, algunos trabajos reportan que aún los estudiantes no logran establecer adecuadas relaciones entre estos y los conocimientos adquiridos (Solbes y Vilches, 2004). Esto puede estar relacionado con la poca atención que se presta dentro de la enseñanza de las ciencias naturales a este componente, por lo cual es necesario desarrollar propuestas que atiendan los graves problemas que enfrenta la humanidad como, por ejemplo; el aumento de la temperatura del planeta producto especialmente por la contaminación de la actividad humana, el calentamiento global, basura tecnológica, lluvia ácida, entre otros. Según el proceso de análisis y reflexión realizado en las escuelas focalizadas se pudo establecer que este componente se deja de lado en el trabajo de aula, dado que el acercamiento de la ciencia y la realidad del estudiante evidencian escasa conexión.

Ante la relevancia de los planteamientos analizados y los hallazgos detectados, se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo fortalecer a través del aprendizaje por proyectos la competencia indagación en la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones?

La presente propuesta de innovación pretende coadyuvar a que los estudiantes de 5° desarrollen las competencias en Ciencias Naturales, en especial la competencia indagación en marco del enfoque CTS apoyado por las áreas de Lenguaje y Matemáticas, ofreciendo herramientas de mejoras en sus aprendizajes y el fortalecimiento de las habilidades investigativas, de la resolución de situaciones problemas ligadas a su contexto social, cultural para promover su transformación como agentes de cambios que favorezcan a su entorno.

4 Justificación

Los constantes y acelerados cambios de la sociedad influyen y se correlacionan de manera compleja con la escuela, pues se nutren y retroalimentan mutuamente, trayendo consigo nuevas responsabilidades, compromisos, retos y un replanteamiento en las funciones, en calidad de motor que mueve los procesos sociales. Lo anterior demanda una transformación de forma y fondo en los procesos de las instituciones educativas y, de manera especial, en las prácticas de aula de los docentes, en cómo los educadores llevan a cabo el proceso de enseñanza y cómo contribuyen al proceso de aprendizaje de las nuevas generaciones.

Para responder a las nuevas realidades y superar las dificultades, se requiere que las escuelas enfoquen sus esfuerzos en desarrollar propuestas y estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes del nuevo milenio.

Esta innovación es pertinente pues se propone a partir de: i) el análisis de los resultados de la Prueba Saber en dónde se encontraron debilidades en la competencia Indagación; ii) las necesidades de reorientar el componente Ciencia, Tecnología y Sociedad, atendiendo las directrices de los Estándares básicos de competencias; y iii) los Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales, los cuales buscan fortalecer otras habilidades y competencias científicas, sociales, de pensamiento y comunicativas mediante la Indagación (MEN, 2017b).

Durante el desarrollo, se acompaña directamente en las aulas a los docentes participantes, quienes orientan especialmente el área de Ciencias Naturales. A través de este proceso se observa, analiza y reflexiona sobre las prácticas y métodos de enseñanza utilizados, así como se desarrollan las actividades de reconocimiento e investigación del contexto, la caracterización del plantel educativo y el panel social, lo que permite identificar diversas problemáticas sociales, académicas, administrativas y ambientales.

La relevancia social de la presente propuesta radica en mejorar significativamente las habilidades comunicativas (hablar, escuchar, leer, escribir) de los estudiantes; generar hábitos que favorezcan el cuidado del medio ambiente, inicialmente en sus entornos a través de la disminución del consumo de energía en los hogares y en la escuela, así como para incrementar su capacidad para aceptar cambios en las costumbres actuales con relación al uso inadecuado de los aparatos que requieren energía eléctrica.

En lo institucional, se aporta el diseño de una secuencia didáctica como pauta para el proceso de enseñanza – aprendizaje que se lleva a cabo en el aula de clases, se promueven prácticas pedagógicas con metodologías activas que favorecen el desarrollo de las competencias de los estudiantes, se favorece la colaboración profesional e intercambio de saberes con los docentes de primaria y se propone realizar un trabajo mancomunado con directivos y docentes para alcanzar los objetivos.

En cuanto al área de Ciencias Naturales, se dinamiza la actualización de los planes de área con base en los referentes de calidad y actualización curricular, una nueva perspectiva de enseñanza de las ciencias abordada desde las competencias. Además, la utilización de una metodología ajustada y adaptada específicamente para el área mejorará el desarrollo de habilidades y competencias científicas.

Por último, es conveniente anotar que la presente innovación cuenta con el respaldo y apoyo de la comunidad educativa. Toda la capacidad instalada de las tres instituciones con relación a infraestructura, tecnología, talento humano, materiales didácticos se encuentra al servicio de la implementación y aplicación de la innovación, lo cual hace posible la viabilidad de esta.

5 Objetivos

5.1 Objetivo General

Fortalecer la competencia indagación en los estudiantes de quinto grado a través del Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones.

5.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una secuencia didáctica que permita el fortalecimiento de la indagación.
- Implementar la secuencia didáctica diseñada para el fortalecimiento de la indagación en los estudiantes focalizados de grado quinto de las instituciones educativas beneficiadas.
- Valorar a partir de rúbricas de evaluación el progreso del fortalecimiento de la indagación como competencia en los estudiantes focalizados de grado quinto.
- Sistematizar los niveles de desempeños alcanzados por los estudiantes del grado quinto con relación al desarrollo de habilidades de la competencia indagación.

6 Marco Teórico

La presente propuesta de innovación titulada “Aprendizaje por proyectos para fortalecer la competencia Indagación a través de la enseñanza del concepto de la energía y sus transformaciones” está encaminada a fortalecer la competencia de indagación en los estudiantes para que, a partir de los aprendizajes desarrollados en las aulas, aporten a la conservación del medio ambiente mediante acciones concretas en disminución del consumo de energía tanto en sus hogares como en la escuela.

En concordancia con lo anterior, se realiza un estudio donde se analiza los fundamentos teóricos y conceptuales que orientan los planteamientos de este trabajo de intervención. Así pues, este apartado inicia desde la normatividad vigente colombiana en educación que rige actualmente los procesos escolares, pasando por lo que diversos autores, los cuales conceptúan acerca de lo que se entiende y ha llegado a consenso la comunidad académica en temas relacionados como: la naturaleza de las ciencias (NOS), competencias científicas, la competencia indagación, las habilidades de la indagación hasta llegar al referente conceptual de la energía y sus transformaciones.

6.1 Antecedentes

Mediante la revisión bibliográfica se encontraron diversas investigaciones acerca de la indagación y de su pertinencia en el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas, sirviendo como referentes preliminares en la construcción del presente documento, las cuales están descritas en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Antecedentes de investigaciones sobre la indagación como competencia científica.*

AUTORES	TÍTULO DEL PROYECTO	APORTES A LA PROPUESTA
Coronado, M. y Arteta, J. (2015)	Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales	El desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes depende del conocimiento profesional del docente especialmente el didáctico del contenido. La conceptualización de competencia científica de Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010), Escobedo, H. (2001),

		Quintanilla, M. (2006) y Adams, R., Turner, R., Mccrae, B. y Mendelovits, J. (2009).
		Codificación de los desempeños de competencias científicas.
Mace-Matluck. B. y Hernández. N. (2012)	Programa MOSAIC	Presenta una secuencia didáctica desde kínder hasta grado 5 sobre la energía luminosa, térmica, mecánica, del sonido y eléctrica. Estas guías manejan un enfoque integrado de matemáticas, ciencias, tecnología y lenguaje.
Orozco, A. y Enamorado, E. (2012)	Concepciones de la competencia científica indagar en docentes de ciencias naturales	Permitió un acercamiento a diferentes referentes teóricos de la competencia científica indagar. También aportó los conceptos de competencia científica y competencia científica indagar. Hace mención del trabajo de Arteta, J.; Fonseca, G.; Ibáñez, S.; Chona, G. y Martínez, S. (2009) sobre diversos factores que influyen en el aprendizaje de las ciencias
Arteta, J.; Fonseca, G.; Ibáñez, S.; Chona, G. y Martínez, S. (2009)	El conocimiento profesional del profesor y el desarrollo de competencias científicas investigativas.	Muestra la relación de cómo los profesores de CN entienden las competencias y como las desarrollan en el aula de ciencias. Aportó el concepto de competencia científica y de competencia científica investigativa. Este trabajo muestra una tendencia de la enseñanza de las ciencias centrada en contenidos conceptuales y no en el desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones
ICFES. (2007)	Fundamentación Conceptual área de Ciencias Naturales	Estipula los saberes específicos del área de ciencias naturales, cómo se evalúan las competencias científicas en el campo de la educación, invita a replantear la manera de abordar las ciencias buscando una forma propia de promover el aprender a aprender. Además, brinda una definición de la competencia científica indagar y permite el análisis del componente CTS desde una mirada social y el uso de esas tecnologías para mejorar la calidad de vida de las personas
Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez, X., Pedraza, M. Y Fonseca, G. (2006).	¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?	Especifican la clasificación de las competencias científicas, tipos y niveles para determinar los desempeños que se esperan fortalecer con esta propuesta y orientar la planeación de las actividades.

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Aspecto Legal

En la siguiente tabla se relacionan los referentes legales que rigen actualmente en la sociedad colombiana en temas educativos, los cuales se consideran pertinentes para el desarrollo de la propuesta.

Tabla 2. *Referentes normativos que orientan la propuesta.*

SUSTENTO NORMATIVO	ARTÍCULOS	APORTE PARA LA PROPUESTA
Constitución de Colombia. (1991)	Artículo 67. La educación es un derecho y un servicio público.	Faculta para el desarrollo de propuestas educativas, desde los primeros grados escolares, señalando el deber de brindar el acceso al conocimiento y a la ciencia, con el propósito de formar ciudadanos capaces de ayudar al crecimiento y la evolución de la sociedad en diversos aspectos, siendo respetuosos de los derechos humanos, la práctica de la democracia y la paz, capaces de razonar, de investigar, de diseñar, de proponer y crear, favoreciendo la cultura, el desarrollo tecnológico, con responsabilidad social y ambiental.
	Artículo 5: Fines de la educación.	A partir de los fines de la educación, la ley orienta a las escuelas, para que se lleven a cabo acciones pedagógicas que favorezcan en los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias en miras de ofrecer una educación integral, holística con responsabilidad social y ambiental. En este sentido, considera necesario que la educación construya conciencia para la conservación y protección del medio ambiente, a su vez, que los educandos accedan a la ciencia, adquieran bienes culturales, les permita el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica. Finalmente establece como relevante el fomento a la investigación al avance científico y tecnológico encaminado a la búsqueda de alternativas de solución de problemas para el mejoramiento de la calidad de vida de la población, al progreso social y económico del país.
	En los numerales 5,7,9 y 10.	
Ley 115. (1994). Ley General de Educación	Artículo 21. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria.	La educación en la básica primaria debe promover en los educandos, la comprensión de los conceptos científicos, atendiendo al desarrollo intelectual y la edad de cada uno. Además, es importante que los docentes diseñen contextos cercanos donde el estudiantado pueda comprender básicamente el medio en el cual se desenvuelve (social, ambiental cultural, político). En este sentido, las instituciones se convierten en espacios en los cuales orienta al estudiante para que cree iniciativas personales frente al

conocimiento y a su realidad a partir del deseo de saber cómo herramienta principal en la consecución de su formación integral.

Fuente: Elaboración propia a partir de Constitución Política de Colombia. (1991) y Ley 115. (1994).

A partir de los referentes anteriores, se pone de manifiesto que es necesario que el aprendizaje de las ciencias esté estrechamente relacionado con la formulación de preguntas y búsqueda de solución a problemas. Se trata entonces, de brindar bases que les permitan a los y las estudiantes acercarse paulatinamente y de manera rigurosa al conocimiento y la actividad científica a partir de la indagación, alcanzando comprensiones cada vez más complejas, todo ello a través de lo que se denomina un hacer.

Toro et al. (2007, p. 11) sostienen que:

Los estándares buscan el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes, por lo cual se hace necesario fomentar en la educación en ciencias la capacidad de: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, usar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, y compartir las experiencias y resultados.

6.3 Referentes sobre la educación en ciencias basada en el desarrollo de las competencias científicas

6.3.1 Competencia científica

Se debe permitir en la educación la posibilidad de que los individuos sean capaces de formular sus propios problemas, desarrollando en los estudiantes capacidades de acción, interacción e interpretación; asegurando el desarrollo de competencias para vivir productivamente en sociedad, para continuar aprendiendo y para enfrentar situaciones nuevas. De manera que el ICFES (2007, p. 15) citando a Vasco (1998), definen competencia como “un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”.

Así mismo, Ferrés et al. (2015) definen competencia como la capacidad para poner en práctica de manera integrada, en contextos y situaciones diversas, los conocimientos, las destrezas y las actitudes desarrollados en el aprendizaje.

A lo que respecta sobre definiciones de competencia científica, la OCDE (2006, p. 24) la define como “el conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas”. Autores Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez, X., Pedraza, M. Y Fonseca, G. (2006, p. 62) plantean que:

La competencia científica es la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyado por los conceptos de las ciencias. Se caracteriza por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación muestre las actitudes, principios y los procedimientos propios de la ciencia.

Por lo anteriormente expresado, se deja ver que se hace necesario que la enseñanza de las ciencias no debe seguir privilegiando la información memorística, carente de sentido, no reflexionada, de manera que implica que no se siga orbitando alrededor de los contenidos conceptuales, con el único objetivo de dar cumplimiento a la propuesta curricular.

Orozco y Enamorado (2012, p. 37) definen competencia científica “como la capacidad de desarrollar estrategias sistemáticas que permitan interpretar, comprender y solucionar problemas relativos al mundo natural y de índole científico contextual, usando el conocimiento adquirido de manera adecuada”. Tal definición da cuenta de la importancia de desarrollar la competencia científica en un contexto que permita valorar la calidad de una información, la comprensión al recolectar, analizar e interpretar los datos para proporcionar informaciones para llegar a explicaciones científicas.

6.3.2 Competencia científica indagar

La competencia Indagación esta propuesta para el logro de una alfabetización científica, diversos autores la han conceptualizado realizando aproximaciones. En esta línea de pensamiento, Garnica y Arteta (2010, p: 27) hacen un acercamiento al trabajo por competencias científicas indagar y explicar, al señalar que:

“Las competencias explicar e indagar dan cuenta de una forma particular del conocimiento por ser una forma de realización específica de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área, el desarrollo de estas competencias permite que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la posibilidad de dudar, de preguntarse acerca de lo que se observa para interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla”.

Por otro lado, el ICFES (2007) plantea siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes; pero solo tres de ellas: Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas en las pruebas. Las otras cuatro competencias deben ser desarrolladas en el aula y por el momento no se cuenta con la posibilidad de ser rastreadas.

Para el presente trabajo, se considera la competencia científica indagación como la definición apropiada para el alcance de los objetivos planteados en este estudio teniendo en cuenta el análisis realizado en el capítulo de diagnóstico. Por lo que es necesario citar la definición seleccionada que orientará las acciones didácticas. En consecuencia, el ICFES define la competencia de indagación como:

Capacidad para formular preguntas y procedimientos adecuados con el fin de buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas. Esta competencia, entonces, incluye los procedimientos y las distintas metodologías que generan más preguntas o intentan dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. (ICFES, 2014, p. 101)

En el aula de clases no se trata de que el estudiante recite un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino que formule los propios y diseñe procedimientos. Así, la indagación estimula el desarrollo del pensamiento científico pues promueve la elaboración de experimentos para la comprobación de hipótesis e introduce al estudiante en el mundo de las ciencias al vincular la parte epistemológica con el trabajo en equipo y la comunicación (ICFES, 2016a, p. 49).

Análogamente en los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) se plantea que:

Se puede considerar que la indagación desarrolla y fortalece habilidades de pensamiento y científicas como observar, preguntar, identificar, describir, experimentar, realizar

descubrimientos, sacar conclusiones y además, estimula en los estudiantes la curiosidad, honestidad, flexibilidad, persistencia, la crítica, apertura mental, la reflexión, la creatividad y el trabajo en equipo; tales habilidades y aptitudes le permitirán al estudiante, frente a un hecho o fenómeno poder explorar, analizar, hacerse desde preguntas simples hasta preguntas esenciales, observarlo para recoger y organizar la información, utilizando diferentes métodos de análisis que llevan a la formación del pensamiento científico con una carga de saber ciencia transformando la escuela en un laboratorio, ofreciendo espacios y ambientes de aprendizajes significativos.

Luego, se privilegia pues un escenario particularmente desafiante en donde el docente dinamiza para que los aprendizajes, las habilidades, actitudes que se desarrollen en el aula estén enmarcados dentro de conocimientos científicos comprendidos desde problemas cotidianos próximos al estudiante. (Schwartz y Crawford, 2006)

Autores como De Pro (1998) y Yaranga (2015), afirman que hay una notoria diferencia entre las habilidades para indagar, las destrezas empleadas para la manipulación de instrumentos y destrezas comunicativas las cuales permiten la difusión y comunicación tanto de los resultados obtenidos como de las conclusiones a las cuales se han llegado. La indagación como competencia científica, es de especial relevancia si se pretende que los futuros ciudadanos tomen decisiones de manera informada en ámbitos sociales o personales relacionados con la ciencia (Abell, et al., 2006).

A partir de diversas investigaciones sobre el tema de la indagación Garritz, A (2010) establece el concepto de indagación como un conjunto de habilidades, ya que los autores estudiados coinciden en asociarla indistintamente a acciones relacionadas con las propuestas por el ICFES (2016a). Dicho de otra manera, se refiere a lo que son capaces de hacer dentro del contexto escolar. En tal sentido, en la siguiente figura se muestra el resumen de estas actividades en las cuales se llevan a cabo durante la indagación, ya sea en el aula o el laboratorio (Garritz, Espinosa, Labastida y Padilla, 2009):

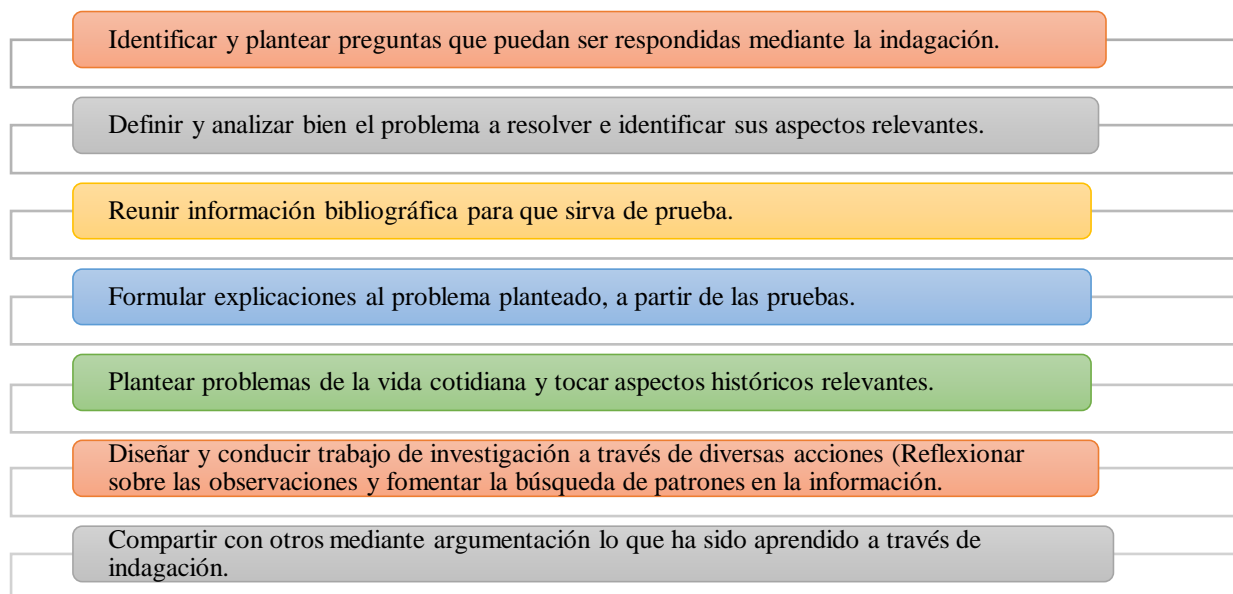


Figura 7. Ilustración 1. Habilidades que se llevan a cabo en la indagación.
Fuente: Garritz (2010).

Garritz, A (2010) define las habilidades propias de la indagación ajustados a la edad, nivel cognitivo de los estudiantes y por supuesto a lo estipulado por los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006), con relación al desarrollo de competencias en las ciencias naturales en el componente me aproximo al conocimiento como científico natural, las habilidades que se esperan fortalecer durante la implementación del presente proyecto con el tema de la energía y sus transformaciones. En consecuencia, se exponen en breve los ajustes que se realizan en marco de las habilidades, aportando aproximaciones en sus definiciones:

6.3.3 Formular preguntas

De acuerdo con González y Castro (2011) debido a que preguntar es un proceso espontáneo en la etapa infantil, que permite la incorporación de los individuos al mundo que los rodea, pero para transitar de los “qués” a los “por qué”, los estudiantes deben pasar de manera ordenada y sistemática por los diversos niveles del conocimiento que les permita la reflexión.

Esta habilidad se desarrolla y se fortalece con la práctica, ayudado con la modelización del docente. Al respecto, Furman (2016) resalta la necesidad de proponer preguntas y ofrecer espacios de desafío y exploración, acompañados de un andamiaje cercano que ayude a organizar lo aprendido en ideas y estrategias de pensamiento cada vez más potentes. Pues, con el tiempo, los niños comienzan a proponer preguntas para la investigación y problemas propios para resolver, buscan patrones y relaciones, y comienzan a proponer explicaciones.

6.3.4 Registro observaciones, datos y resultados

El llevar el registro de las observaciones es un proceso complejo con estudiantes de básica primaria, pues no están familiarizados con ello, son pocos los ejercicios de observación y escritura que se adelantan en la escuela, por lo que las primeras anotaciones son limitadas y pueden llegar a ser ambiguas. Dentro de esta misma línea de pensamiento, Martínez (2007) afirma que:

La observación y fundamentalmente los registros escritos de lo observado se constituyen en la técnica e instrumento básico para producir descripciones de calidad. Dichos registros se producen sobre una realidad, desde la cual se define un objeto de estudio. De igual forma, considera que el diario de campo o bitácora es uno de los instrumentos que permite sistematizar las prácticas investigativas; además, permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas.

6.3.5 Comunicar

Para el ICFES (2007, p. 21), comunicar es la “capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento”. Considera que la educación, entendida como un proceso complejo de socialización, es también un ejercicio permanente de comunicación. Por lo que la escuela debería promover constantemente y en todos los grados de escolaridad ejercicios en los cuales un determinado conocimiento se elabora colectivamente a través de acciones de indagación sistemáticas, de discusiones y de escritura de textos. En estos procesos de construcción colectiva el estudiante va aprendiendo además a ser sensible a otros puntos de vista, a contrastarlos con los propios, a expresar sus propias ideas y, en general, a compartir con respeto sus conocimientos

La presente propuesta de Innovación propone estrategias didácticas que atiendan a las necesidades e intereses propios de los estudiantes y que esto a su vez responda a los requerimientos mínimos de la sociedad en la cual se encuentran inmersos acordes con los referentes curriculares mencionados anteriormente. En concordancia con ello, Challenge 2000 Multimedia Project (1999) propone el Aprendizaje Basados por Proyectos (ABPr), en el cual se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante, además el desarrollo de habilidades sociales y pensamiento crítico y creativo.

Las raíces de esta estrategia se encuentran en los aportes hechos por los psicólogos y educadores del constructivismo, como es el caso de John Dewey, Jean Piaget, Lev Vigotsky y Jerome Bruner. Visto de esta forma, el ABPr busca que el conocimiento sea aplicado en lo

cotidiano, haciendo uso de procesos superiores de pensamiento como el monitoreo, la revisión, el uso del aprendizaje autónomo y codirigido. Se señala que:

“Dentro de este marco, los alumnos persiguen soluciones a problemas no triviales, generando y refinando preguntas, debatiendo ideas, realizando predicciones, diseñando planes y/o experimentos, recolectando y analizando datos, estableciendo conclusiones, comunicando sus ideas y resultados a otros, realizando nuevas preguntas y creando o mejorando productos y procesos”. (Blumenfeld, et al., 2011, p. 43).

Bajo esta metodología, la función principal del docente es crear las situaciones de aprendizaje que permita el desarrollo progresivo del aprendizaje. Estas situaciones deben corresponder a la zona de desarrollo potencial del estudiante Vigotsky (1978-2009). Es decir, que las actividades diseñadas no sean ni muy sencillas ni muy complejas, para que el educando pueda construir el conocimiento dándole sentido a lo que hace en la medida en que se responde a sus motivaciones intereses y necesidades tanto personales, colectivas como curriculares, teniendo en cuenta las bases que le brinde el orientador. Como bien lo afirma Schunk (2012), citando a Campione et al. (1984):

En una situación de aprendizaje, es probable que al principio el profesor tenga que hacer la mayor parte del trabajo, pero después los estudiantes deben compartir con él la responsabilidad. A medida que los alumnos se vuelven más competentes, el docente va retirando gradualmente el andamiaje para permitirles desempeñarse de manera independiente.

Orientar de esta forma, los mecanismos esenciales para que el educando construya su conocimiento, desarrollando su pensamiento crítico, creativo, su espíritu científico, sus habilidades de indagación, utilizando el lenguaje, símbolos y las interacciones socioculturales como mediadores en este proceso. En este sentido, Bruning et al. (2004), citado por Schunk (2012), plantea que el cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar las herramientas culturales en las interacciones sociales y de internalizar y realizar la transformación mental de esas interacciones.

Así mismo, nuevamente Schunk (2012), citando a Karpov y Haywood (1998) afirma que: Todos los procesos psicológicos de los seres humanos (procesos mentales superiores) son mediados por herramientas psicológicas como el lenguaje, los signos y los símbolos. Los

adultos enseñan estas herramientas a los niños en el transcurso de sus actividades conjuntas (colaborativas). Una vez que los niños internalizan estas herramientas, funcionan como mediadores de sus procesos psicológicos más avanzados.

El ABPr de acuerdo a Ciro (2012) “es una alternativa formativa que trasciende los principios de la pedagogía activa, pues permite comprender el contexto real del desempeño profesional articulando conocimientos propios de la disciplina e intentando lograr un sinergismo que conduzca a una formación integral”. Además, le permite al docente atender a la diversidad étnica, cultural, a los distintos niveles de desarrollo de habilidades con que cuentan los estudiantes, y, especialmente a los estilos de aprendizaje. Según Estrada (2007, p. 22) las características más significativas de la enseñanza basada en proyectos, según lo describen Dickinson y colaboradores, se muestran en la siguiente figura:

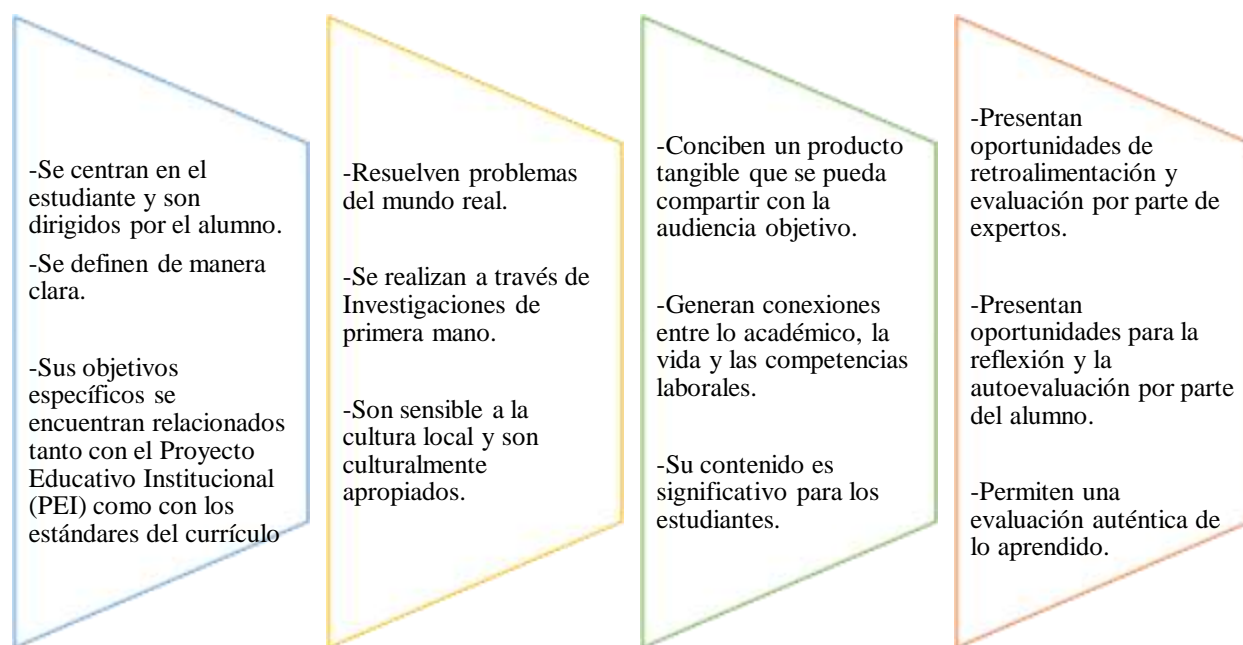


Figura 8. Características más significativas de la enseñanza basada en proyectos.
Fuente: Elaboración propia a partir de Estrada (2007) y Dickinson et al. (1998).

Con relación a las ventajas, el ABPr, se convierte en una base fundamental para el alcance efectivo de las metas u objetivos de aprendizaje, individual y colectivos en los educandos ya que mantienen a lo largo de la ruta una motivación extrínseca e intrínseca, interesada y apoyada por el orientador y su equipo de trabajo. Cabe resaltar de igual manera que, los estudiantes logran conectarse a este sistema de enseñanza, aumentando el nivel de responsabilidad de lo que aprenden,

fortaleciendo su autonomía y liderazgo dentro de su propio proceso de formación académica y personal. En el siguiente esquema se muestran algunas de las ventajas más sobresalientes de este tipo de enseñanza. (Estrada, 2007).

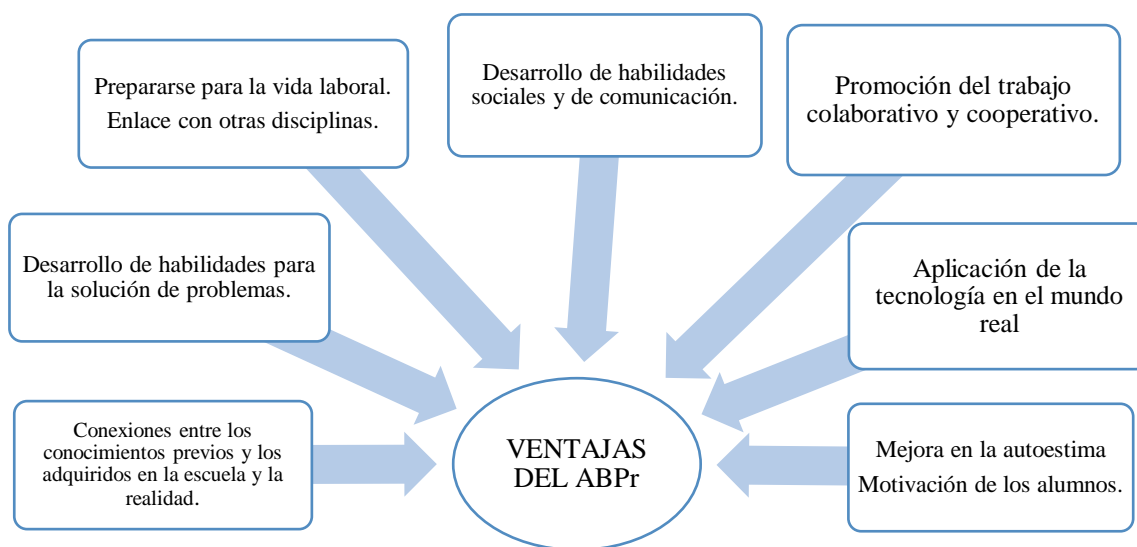


Figura 9. Ilustración sobre las ventajas en la enseñanza mediante el ABPr.
Fuente: Elaboración propia a partir de Estrada (2007).

Ciro (2012) menciona que, aunque el planteamiento se puede hacer de varias formas, fundamentalmente debe contener seis elementos:

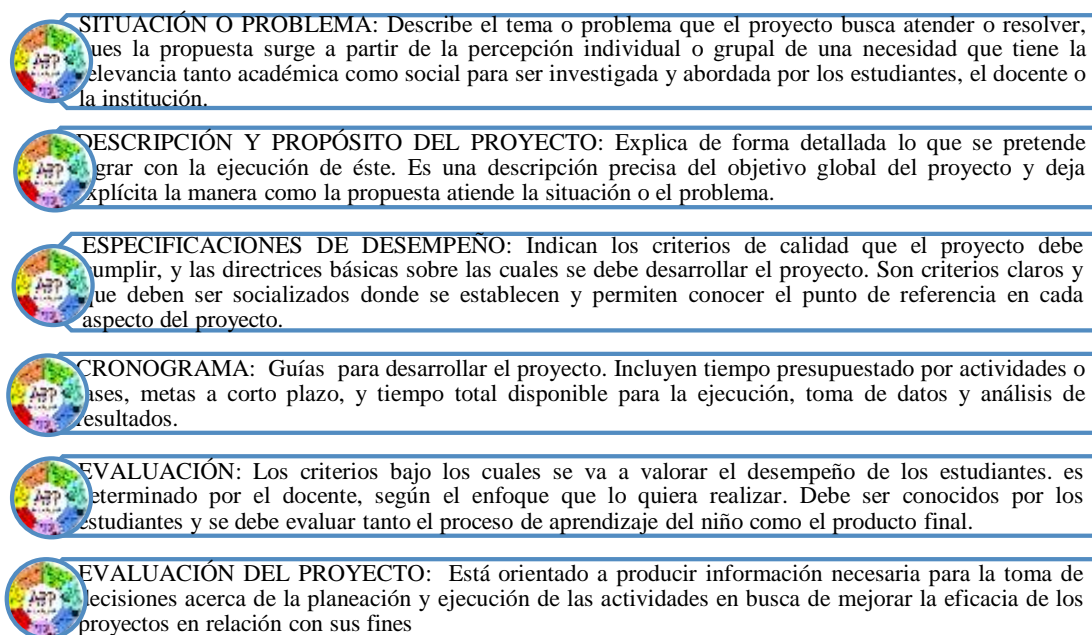


Figura 10. Ilustración sobre elementos presentes dentro del ABPr.
Fuente: Elaboración propia a partir de Ciro (2012)

El ABPr es flexible, cuenta con la oportunidad de acoplarse a los distintos currículos presentes en las instituciones educativas e integrarse armónicamente con otras metodologías, fortaleciendo de esta manera su engranaje sistémico, llevándolo a nuevos niveles de enseñanza que prioriza los aprendizajes y contribuyen a los procesos conceptuales de construcciones, co-construcciones, deconstrucciones favoreciendo el saber hacer dentro de cualquier entorno en el cual esté inmerso.

Es improcedente pensar el desarrollo de competencias desde un enfoque netamente didáctico. En la escuela se conjugan dos procesos estrechamente relacionados; el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje. Actualmente, las teorías de aprendizaje constructivistas, en especial de aprendizaje significativo y sociocultural toman especial importancia por cuanto considera al estudiante como actor principal de su propio aprendizaje, quien construye colectivamente sus conocimientos, y al docente cumpliendo el rol de dinamizador, guía u orientador. El docente dentro de su función de orientador organiza las actividades necesarias para favorecer los aprendizajes de los estudiantes, promoviendo sus habilidades científicas, actitudes con la intención de que los estudiantes logren progresión en sus aprendizajes ajustando, reestructurando sus conceptos sobre la ciencia desde una perspectiva investigativa.

Se diseñan las actividades bajo el enfoque de CTS, partiendo de los argumentos de Pérez (2010) quien afirma que el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) fue implementado para reorientar y mejorar la enseñanza de las ciencias en los sistemas educativos y promover la alfabetización científica. Es decir, el propósito de una educación que se oriente al manejo de la CTS es el fomento de la experiencia científica y tecnológica la cual incentiva la curiosidad, el descubrimiento y el gusto por aprender, al igual que la sensibilidad y el respeto por el medio ambiente. Estas experiencias favorecen la formación y el desarrollo de un pensamiento organizado, abierto y crítico; el desarrollo cognitivo del estudiante evoluciona a través de la interacción con su entorno, que permite el desarrollo de habilidades, y la comprensión del mundo que le rodea a través de la solución de los problemas que se presentan.

Los modernos medios de información y comunicación y sus tecnologías han transformado el horizonte del trabajo y de la interacción entre los seres humanos, por lo que el componente CTS propende “por la formación de un ciudadano que valore y analice críticamente las relaciones dinámicas que se generan día a día entre la ciencia, la tecnología y la sociedad” (ICFES, 2007). Como lo afirma Pérez (2010), se pretende formar a los estudiantes para que sepan desenvolverse

en un mundo lleno de desarrollos científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas frente a esos desarrollos y sus consecuencias. De manera que se necesita una educación en ciencias que forme ciudadanos que puedan emitir juicios de valor fundamentados en las ventajas y riesgos de los adelantos científicos y tecnológicos.

Las nuevas tecnologías de la información han dado lugar a una nueva cultura del aprendizaje, por lo que los estudiantes necesitan de la educación científica, la capacidad de organizar e interpretar la información, haciéndoles competentes para asimilarla de forma crítica. A falta de saberes absolutos, el estudiante podrá a prender a convivir con diversas perspectivas y aprenderá a construir el propio juicio a partir de ellas, reinterpretando su realidad.

El sentido de la educación en ciencia y tecnología no solo se orienta a la indagación y al uso pertinente del saber científico y el quehacer tecnológico, sirve también para la reflexión y el desarrollo del pensamiento crítico. La identidad de esta competencia es profundamente sociológica y filosófica; por esta razón las capacidades propuestas tratan de garantizar una actitud crítica y reflexiva en los estudiantes.

Por otro lado, en trabajos como los de Ferrés et al. (2015) se identifican algunas dificultades en los proyectos relacionados con el desarrollo de la indagación como la identificación de preguntas investigables y la formulación de hipótesis. Como analizan Oliveras, Márquez y Sanmartí (2013): “los estudiantes tienen más dificultades en la formulación de una pregunta científica que en el diseño de un experimento para responderla”.

Al tiempo, aparecen problemas relacionados con los métodos para identificar las variables a analizar y el experimento adecuado para poder establecer las relaciones adecuadas entre dichas variables (D’Costa y Schlueter, 2013) y, más importante aún, de los procedimientos para recolección de datos que expliquen de manera completa el proceso en estudio. Grunwald y Hartman (2010) detallan un poco más acerca de los inconvenientes encontrados en la falta de comprensión del impacto de las variables seleccionadas en un estudio de caso experimental.

En lo referente al aprendizaje del concepto de energía se mencionan algunas dificultades referenciadas en López, Guerra y Pulido (2013) como:

- Dificultades en el aprendizaje de la idea de conservación de energía.
- Escaso uso del vocabulario adecuado al referirse al concepto de energía (enseñado en la escuela) cuando explican algún proceso.

- No aplicación en la vida diaria lo que se ha aprendido de la energía.

Los mismos autores consideran que, respecto a las ideas previas en electricidad y magnetismo, prevalece en los estudiantes las ideas relacionadas con fenómenos electromagnéticos: magnetismo e inducción electromagnética.

6.4 Fundamentación Conceptual

6.4.1 La Energía

Una cantidad importante de los fenómenos físicos pueden comprendidos, representados conceptual o mentalmente por intermedio del concepto de la Energía. Es uno de los conceptos con mayor importancia en la física con lo que podemos a partir de su estudio, vincular además concepciones de mayor perspectiva sobre aspectos naturales, sociales y culturales en los cuales se identifique. Aunque su definición ha sido discutida por la comunidad académica por mucho tiempo, Solbes y Tarín (2008), citado por Díaz y Pandiella (2016) la define de la siguiente manera:

La energía es una magnitud que se asocia al estado de un sistema, que permite analizar los cambios o transformaciones —no sólo mecánicos— a los que está sometido en su evolución temporal, y que se caracteriza porque se conserva y se transforma en los sistemas aislados, se transfiere entre sistemas no aislados y siempre se degrada en dicha evolución temporal. (Solbes y Tarín, 2008, p. 178)

Para la implementación de la presente innovación, se realizó un proceso de estudio sobre las aproximaciones del concepto de energía en estudiantes de básica primaria, en aras de atender al nivel educativo y cognitivo de los estudiantes participantes de la misma.

Desde la perspectiva de la física, todo el tiempo ocurren cambios alrededor de una persona; por ejemplo, los bombillos están calentando el aire que los rodea y el viento puede estar soplando las hojas de los árboles, los animales se trasladan, los aires acondicionados mejoran la temperatura de algún lugar, hasta el mismo individuo está cambiando al respirar, parpadear o moverse alrededor de un escritorio. En todos los cambios se presentan energía. (National Geographic, 2006)

La energía se posee y se puede transmitir de unos objetos a otros. Es todo aquello que puede originar o dar existencia a un trabajo. Es la capacidad que posee la materia para producir calor, trabajo en forma de movimiento, calentamiento, crecimiento biológico, etc. (Villegas y Ramírez, 2005).

Los conceptos de energía y trabajo están estrechamente ligados; todo cuerpo que está en capacidad de realizar un trabajo transfiere energía (Bautista y Salazar, 2011), por lo que se hace necesario tener en cuenta la definición de trabajo.

La energía es la capacidad para hacer un trabajo. Se trabaja cuando una fuerza hace que algo se mueva. Una pelota de béisbol en movimiento hace trabajo en una ventana; la pelota ejerce una fuerza sobre el vidrio y hace que se rompa. La energía también es la capacidad para producir un cambio. Cuando se hace el trabajo, la energía se mueve de un sitio a otro o cambia de una forma a otra. (National Geographic, 2006, p. 68)

Autores como Bautista y Salazar (2011) consideran que “el termino trabajo, en física, hace referencia a la fuerza necesaria para mover un objeto de un lugar a otro”.

Igualmente, hay que tener clara la diferencia entre energía y potencia. La potencia es la transferencia de energía por unidad de tiempo, de esta forma, una bombilla viene caracterizada por su potencia; por ejemplo, 25 W. Si se tiene encendida la bombilla durante cinco horas, la energía consumida será de 125 W.h (vatios hora). (Villegas y Ramírez, 2005)

La energía puede manifestarse en diversas formas; para el desarrollo de la presente propuesta de innovación se trabajará con la energía luminosa, térmica, mecánica, eléctrica y del sonido teniendo en cuenta los conceptos dados por Mace-Matluck y Hernández (2012).

6.4.2 Transformación de la energía

Los fenómenos que ocurren en la naturaleza (la formación de las nubes, el viento, la lluvia, etc.) son consecuencia del paso de energía de unos cuerpos a otros y de sus transformaciones.

National Geographic (2006) señala otros ejemplos del cambio de forma de la energía como son los carros de carrera que usan combustible para moverse, el cuerpo del hombre y de animales al digerir los alimentos para obtener la energía y el Sol para calentar la piel. Los bombillos al encenderse transforman la energía eléctrica que reciben, en energía luminosa. El calor que se puede sentir alrededor del bombillo permite saber que parte de la energía eléctrica también cambia a energía térmica.

Didáctica adaptada (2011) propone los siguientes ejemplos de transformación de la energía:

- *La energía luminosa* se puede transformar en energía eléctrica, esto es lo que sucede en las calculadoras solares, por ejemplo. También la energía luminosa que llega del

Sol se transforma en energía térmica y eléctrica gracias al funcionamiento de los paneles solares.

- *La energía cinética* puede transformarse en energía eléctrica y energía luminosa. Por ejemplo, cuando se monta en bici, la energía cinética del pedaleo se transforma en energía eléctrica en la dinamo. Esa energía se transforma en luz en los faros de la bicicleta.
- *La energía química* se transforma en energía eléctrica al conectar una bombilla a una pila. En las centrales nucleares, la energía nuclear se transforma en energía eléctrica. Sin embargo, no todos los cambios de energía resultan en movimiento que pueda observarse, ni resultan en sonido, en luz o calor; por ejemplo; cada planta verde cambia la energía luminosa del Sol a energía química que se almacena en la planta. Cuando se come una mazorca, el cuerpo transforma la energía potencial química contenida en el maíz a otras formas de energía.

6.4.3 Aparatos que transforman la energía

Mediante los aparatos, máquinas y herramientas la energía puede transformarse en otra. En la siguiente tabla se muestran los aparatos de uso casero en los que se evidencia la transformación de la energía.

Tabla 3. *Aparatos que transforman la energía*

Aparato	Energía inicial	Energía final
Motor eléctrico	Eléctrica	Mecánica
Cocina de gas	Química	Térmica
Lámpara	Eléctrica	Luminosa
Plancha	Eléctrica	Térmica
Panel solar	Luminosa	Eléctrica
Pila	Química	Eléctrica

Fuente: González (2011)

7 Propuesta De Innovación

7.1 Contexto de aplicación

Los vertiginosos cambios de la sociedad mundial y en especial la colombiana, producen y exigen transformaciones dentro de las prácticas pedagógicas de tal manera que los docentes necesitan actualizar sus metodologías, generar estrategias de enseñanza innovadoras que puedan estar acorde a los intereses de los estudiantes del nuevo milenio.

Por lo tanto, las clases deben posibilitar la integración de teoría-práctica-reflexión, trabajo cooperativo para propiciar aprendizajes de calidad en los estudiantes, además dar sentido a lo que se aprende, mediante el descubrimiento de la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos de las diferentes áreas en sus contextos cotidianos y propiciar oportunidades para verificar, confrontar y socializar los que se obtienen por medio de la observación y la experiencia individual.

En este sentido, el aprendizaje bajo el enfoque de desarrollo de competencias de indagación se constituye en una herramienta de apoyo a la labor docente temas del área de las Ciencias Naturales, como lo es la presente propuesta.

Con base a las consideraciones planteadas, la presente innovación se desarrolló en el primer semestre del año 2018, en dos grados cursos de diferente jornada horaria del grado, de tres instituciones públicas del Distrito de Santa Marta: I.E.D. Edgardo Vives Campo, I.E.D. Simón Bolívar y la I.E.D. Rodrigo de Bastidas. Con este trabajo se beneficiaron directa y positivamente alrededor de 105 estudiantes participantes, tres docentes a cargo del área y del grado de los distintos establecimientos educativos y a tres coordinadores que tienen a cargo la básica primaria. Además, se aportó estrategias para la enseñanza y aprendizaje a la comunidad docente de básica primaria. Se contó con el apoyo y respaldo de directivos, padres de familia y comunidad educativa en general de las sedes focalizadas.

Las Instituciones educativas cuentan con acceso a los servicios públicos básicos, equipos tecnológicos como computadores, video beam y tabletas. Además, con espacios mínimos para la realización de las actividades para el aprendizaje que se diseñaron. Las aulas de clase cuentan en su mayoría con buena iluminación, espacio, sillas en aceptable estado y con buena ventilación, materiales didácticos, capacidad directiva, de gestión humana y profesional.

Es importante señalar la urgente necesidad de desarrollar estrategias que sean consecuentes con las realidades sociales y, sobre todo, con las particularidades e intereses de los estudiantes. Es

decir, que las estrategias utilizadas respondan a sus necesidades, de manera que estos puedan ver estos aprendizajes y el área como parte fundamental de la comprensión del diario vivir, lo que significa que puedan tener otra perspectiva crítica de la vida en la cual prime el diálogo, el respeto a las diferencias y el deseo de su desarrollo personal.

Por lo tanto, el escenario descrito en las instituciones seleccionadas se consideran propicios para la intervención y el abordaje de la estrategia de aprendizaje por proyectos, ante la necesidad de realizar cambios que favorezcan tanto a la manera como se orientan las clases como se aprenden éstas, proponiendo nuevas estrategias y metodologías, que contribuyan en desarrollar la competencia indagación de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento y favoreciendo el aprendizaje significativo en el área específica de las Ciencias Naturales.

Por último, es necesario y si la presente propuesta lo requiere, contar con las entidades que tienen convenios interinstitucionales con las escuelas intervenidas, que se constituyen en aliados estratégicos que pueden cooperar con la articulación y profundización de conocimientos, y el desarrollo de las habilidades y competencias que se pretenden impulsar en cada uno de los estudiantes beneficiarios de esta iniciativa, en los grados superiores.

7.2 Planeación de la innovación

Con el propósito de fortalecer la competencia Indagación en los estudiantes del grado quinto de las instituciones educativas focalizadas, por ser la competencia en la que se evidencia una debilidad en los análisis realizados a los resultados de la Prueba Saber 5 entre el 2009 y 2016 en Ciencias Naturales, se estructura esta propuesta de innovación con la finalidad de contribuir con el mejoramiento continuo del desempeño de los estudiantes.

La secuencia didáctica se fundamenta en el estándar básico de competencia establecido por la identificación de las transformaciones en el entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías. Se toman como ejes orientadores, las siguientes acciones de pensamiento de cada componente, las cuales se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Componentes y Acciones de pensamiento.*

Ciencia, tecnología y sociedad	Conocimiento como científico natural	Compromiso personales y sociales
--------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------

Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica	Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.
	Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita utilizando esquemas, gráficos y tablas.	Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.
	Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.	

Fuente: MEN, 2006

Bajo los anteriores fundamentos surgieron tres metas de enseñanza (para los docentes) y tres metas de aprendizaje (para los estudiantes) que especifican aún más la secuencia didáctica detalladas en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Metas por alcanzar*

METAS DE ENSEÑANZA	METAS DE APRENDIZAJE
1) Reconocer en los estudiantes focalizados, sus intereses, necesidades y motivaciones que permitan desarrollar procedimientos de indagación en el aula a través de la estrategia metodológica ABPr.	1) Mediante el desarrollo de estrategia de trabajo en equipos cooperativos, los estudiantes describirán algunos aparatos de usos cotidianos presentes en sus hogares, que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica, identificando sus funciones y utilidad.
2) Desarrollar actividades en equipos cooperativos para el aprendizaje contextualizado, que permitan la identificación y descripción de aparatos de uso cotidiano que generen energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica.	2) Formularán preguntas e hipótesis y se aproximarán a su resolución, basados en el reconocimiento de los efectos asociados al uso de aparatos que transforman la energía eléctrica, mediante el diseño de procedimientos científicos.
3) Fortalecer la competencia indagar mediante la orientación en la aplicación de procedimientos científicos en el marco de la estrategia ABPr, favoreciendo la comprensión en los estudiantes.	3) Plantearán prácticas cotidianas para el cuidado del ambiente desde el consumo consciente de la energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia.

Estas metas se alcanzarían teniendo en cuenta los siguientes desempeños esperados/evidencia de los aprendizajes:

Tabla 6. *Desempeños esperados/evidencia de los aprendizajes*

Desempeños esperados/ Evidencias de los aprendizajes	
-	Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (nevera, lavadora, tv., ventiladores, entre otros).
-	Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.
-	Formula hipótesis y preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.
-	Aplica guía de observación y encuesta para recolectar datos confiables
-	Registra sin alteraciones en la bitácora los datos recolectados, organizándolos en gráficos para dar respuesta a las preguntas formuladas.
-	Concluye su proceso de indagación, compartiendo sus hallazgos y socializando la experiencia.
-	Propone acciones concretas aplicadas en el hogar, para reducir el uso excesivo de la energía eléctrica y algunas consecuencias que afectan al medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

El diseño y la estructuración de la secuencia didáctica se fundamentaron en las propuestas de Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010) y de Collo et al. (2011). La innovación se planificó para ser desarrollada, teniendo en cuenta la siguiente estructura:

Tabla 7. *Estructura de la secuencia didáctica*

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	
Momentos	Especifica los días de las actividades
Preguntas Guía	Guían el proceso de enseñanza y de aprendizaje: las preguntas propician la recolección y registro de información para que los estudiantes elaboren conclusiones a partir de ellos, buscan involucrar a los niños en discusiones en el aula.
Ideas Clave	Son enunciados relacionados con las temáticas y propician la generación de conclusiones
Habilidades de la Competencia Científica: Indagación	Son competencias genéricas que apoyan en forma transversal la competencia de indagación que se quiere abordar.

Actividades: Enfoque desde el aprendizaje Se busca que dichas actividades estén articuladas entre sí en forma sistémica y que haya dependencia entre ellas, para que de esta forma contribuyan a la resolución del problema planteado. (Tobón, Pimienta y García, 2010)

Están divididas en dos partes:

Actividades con el docente. Son las que los estudiantes realizan con el apoyo directo del docente.

Actividades de aprendizaje autónomo: Son las que los niños deben realizar por su propia cuenta o con su equipo de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades pedagógicas se proponen de manera secuencial, permitiendo verificar las evidencias de los aprendizajes mediante la participación y aportes de los estudiantes en las clases y así mismo comprobar el fortalecimiento de la competencia indagación.

A continuación, se detallan las acciones a desarrollar en cada uno de los días o secciones de trabajo en las aulas.

Tabla 8. *La secuencia didáctica*

Título de la secuencia: RECONOCIENDO EL CONCEPTO Y USO DE LA ENERGÍA EN MI CONTEXTO		
Pregunta guía: ¿Cuál es la percepción de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos cotidianos en el hogar?		
Habilidades de la Competencia Indagación:		
<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía. - Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad. - Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica. - Registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos. - Comunica sus hallazgos. - Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar. 		
Momentos	Ideas Clave	Actividades: Enfoque desde el aprendizaje
Día 1. Reconocimiento de los estudiantes y conformación de los equipos de trabajo. Este día está enfocado en la primera meta de enseñanza, orientado en la identificación de los estudiantes, sus	Me identifico como un ser social que trabaja colectivamente para alcanzar metas y propósitos.	Asignar nombres a los equipos y los roles a desempeñar por cada estudiante participante, unificar criterios sobre los acuerdos de aula para tenerlos en cuenta en el desarrollo del proyecto; exploración de la bitácora, (explicación de la utilidad del instrumento, y desarrollo del

Fuente: Elaboración propia.

intereses y el reconocimiento de la importancia del trabajo en equipo para alcanzar las metas, desde este momento se inicia la sensibilización para la aceptación, comprensión y valoración del aporte y las opiniones de los demás compañeros de su nuevo grupo de trabajo y a la vez se realiza una introducción a cerca del proyecto de indagación en el marco de las Ciencias Naturales	Activo conocimientos experiencias frente al tema de la energía y sus usos. El uso de registros es esencial para el trabajo de un científico porque le permite tener un control y seguimiento a sus investigaciones	mis y al sus Un segundo momento es la aplicación del pre-test, que permitirá identificar los saberes y previos y las experiencias que tienen los estudiantes en relación con el tema e igualmente posibilitará establecer las debilidades.
---	---	--

Día 2. Planteamiento y la formulación del problema a indagar. En este día se inicia la consolidación del proyecto y la introducción del abordaje de la competencia indagar como tal; se considerarán los siguientes aspectos: formulación de preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica, registros de la información en las guías de observación para recolectar datos confiables, teniendo en cuenta el cuidado y la pulcritud al anotar sus apreciaciones; las actividades se desarrollarán de la siguiente manera:	La energía eléctrica es utilizada por el hombre en su cotidianidad. Los aparatos cotidianos que utilizan la energía eléctrica para su funcionamiento pueden llegar a afectar mi entorno. La contaminación del medio ambiente se ha vuelto tema de interés social y científico.	Observación de un video llamado “Usos de la energía eléctrica y el cuidado del medio ambiente CFE Electra”; los estudiantes registran las apreciaciones, que genera en ellos el vídeo en su bitácora, luego se socializarán los registros y se irán relacionando los contenidos del vídeo con situaciones similares vividas en sus contextos: escolares, familiares y comunitarios – los cuales el docente mediador va anotando el tablero- y se les invitará a reflexionar sobre las prácticas medio ambientales que ellos observan y su opiniones al respecto. A partir de la información, que los estudiantes han aportado, se les invita, por equipos a formular preguntas asociadas a los problemas sobre el uso de la energía eléctrica y sus efectos, sobre todo en el medio ambiente.
--	--	---

A continuación, se socializan y en consenso, guiado por el docente, y se construye la pregunta de indagación que orientará el proyecto. De igual forma, se propone realizar una lluvia de ideas para redactar los objetivos, y nuevamente entre todos se establece el compromiso para

<hr/>		
		desarrollar en casa, el cual se encuentra en el primer cuadro de registros.
<p>Días 3 y 4. Los estudiantes con ayuda de sus equipos identificarán el proceso científico que realizó Benjamín Franklin para comprobar su teoría y validar su invento: el pararrayos. Las evidencias de aprendizajes para estos días son: Identificar los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (nevera, lavadora, tv., ventiladores, entre otros) y Formular hipótesis asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.</p>	<p>Existen diversas formas de energía que se manifiestan en la cotidianidad del ser humano.</p> <p>La energía se transforma (Ley de la conservación de la energía)</p>	<p>El docente mediador hará la explicación correspondiente a qué es una hipótesis, cada estudiante, a partir de la pregunta problema que se va a indagar, planteará, su propia hipótesis la cual registrará en su bitácora, y se organizará un cronograma de actividades, haciendo énfasis en la importancia que tiene en un proceso de indagación.</p> <p>En el día 4, de acuerdo con los diferentes planteamientos realizados por los estudiantes se redactarán preguntas para diseñar la encuesta que permitirá recoger información acerca de la percepción de sus familias sobre los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica, luego en grupo leerán la guía de trabajo No.1 y se realizarán preguntas referentes a ella, ésta será la actividad que quedará como compromiso, para adelantar en casa.</p>
<p>Día 5. Observación de algunos aparatos eléctricos de uso cotidiano, trabajo en equipos colaborativos y planteamientos hipotéticos. Mediante esta práctica de aula se pretende: identificar los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (nevera, lavadora, tv., ventiladores, entre otros) y describir aparatos de uso cotidiano que</p>	<p>¿Hay más de una clase de energía?, ¿qué pasa con la energía cuando la utilizamos?</p> <p>Existen diversas formas de energía: luminosa, térmica y mecánica.</p>	<p>La experiencia de aula se llevará a cabo de la siguiente manera:</p> <p>En una mesa, situada al frente se colocan distintos aparatos que requieren de energía eléctrica para funcionar, uno por cada grupo, los estudiantes observarán y realizarán anotaciones del aparato observado, luego en común acuerdo plantearán hipótesis sobre la temática a tratar en ese día; luego el docente orientador dará instrucciones a dos equipos para realizar las siguientes actividades:</p>
<hr/>		

transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad. Aplicar la guía de observación y encuesta a familiares, para recolectar datos.

Realizar una breve exposición sobre: 1. El buen uso de los aparatos en un hogar, y 2. El mal uso de estos aparatos; al socializar el trabajo de los dos grupos los demás estudiantes deben ir identificando las características de cada situación en un cuadro comparativo, luego, se le entrega un aparato por grupo, para observar con más detenimiento y registrar en su bitácora la descripción física de cada aparato, las especificaciones técnicas de las etiquetas así como su funcionamiento y utilidad, identificar en las respectivas etiquetas la marca, el modelo, la referencia de fábrica y ciertos números como la tensión del circuito eléctrico (voltaje), la frecuencia con la que funciona el aparato (Hertz) y por último, la potencia, que es el consumo de energía en una unidad de tiempo (vatios); según los estándares para el grado y por la finalidad del proyecto el único dato que pueden manejar los niños son los datos del consumo, porque los demás datos son temáticas o contenidos para los grados superiores.

Luego, los estudiantes, por grupos, en compañía del docente realizarán un recorrido por la sede, identificando los tipos de energía que hay en los salones y pasillos, utilizando una guía de observación para ello; en el aula, se socializan los resultados de la observación y entre todos se conceptualiza el concepto de energía y sus transformaciones, y se registrará en un cuadro de análisis los tipos de energía que generan algunos aparatos de uso doméstico, también se hará de manera individual una reflexión sobre la actividad que se llevó a cabo. El compromiso para hacer en casa es la guía de trabajo: Descripción de aparatos, que una parte la

		realizan en casa y la otra desarrollan en la escuela, así como la aplicación de la encuesta a sus familias.
Día 6. Revisión de la guía de trabajo y tabulación de las encuestas realizadas. Registro de datos recolectados en la bitácora, organización y representación gráfica con la finalidad de dar respuesta a las preguntas formuladas.	La organización de la información es fundamental para entender el fenómeno estudiado. Nos apoyamos en la tecnología para hacer más eficiente nuestro trabajo investigativo.	Inicialmente por grupo se compartirán entre sí los datos reseñados en la guía y las respuestas que más le llaman su atención al realizar la encuesta a sus familiares, luego, se reúnen los líderes de cada equipo para realizar la tabulación general, y posteriormente, se registran en Excel, con ayuda del docente, para que realicen la gráfica de los resultados y sea más ágil el proceso de interpretación y análisis, la cual se realizará en la siguiente actividad.
Día 7. Interpretación y análisis de las representaciones gráficas. Proponer acciones concretas aplicadas en el hogar, para reducir el uso excesivo de la energía eléctrica y algunas consecuencias que afectan al medio ambiente.	Toma de decisiones fundamentada en los datos obtenidos en un proceso de indagación	Los estudiantes analizarán las gráficas, por equipos y harán sus anotaciones correspondientes a sus apreciaciones, resaltando aquellos datos que puedan generar alarma y consideraran si están de acuerdo o no con ellos. Luego, verán un video del profesor Súper O Recargado, capítulo V: Ahorro de energía eléctrica y con base en la reflexión sobre éste de cómo usamos dentro de casa los aparatos que requieren energía eléctrica, los estudiantes, por equipos, propondrán sugerencias y consejos de buenas prácticas medio ambientales a través del diseño de un catálogo. Considerando esta actividad como la meta de aprendizaje: Plantearán prácticas cotidianas para el cuidado del ambiente desde el consumo consciente de la energía eléctrica, y responderán a la evidencia de aprendizaje.
Día 8. Reconocimiento de los problemas que afectan al medio	Todas las acciones del ser humano generan un	La actividad de aula iniciará mediante la lectura y reflexión de un comic “La Ecopatrulla”, con

<p>ambiente causado por el desperdicio de la energía eléctrica a través de los aparatos de uso cotidianos en el hogar. Propone acciones concretas aplicadas en el hogar, para reducir el uso excesivo de la energía eléctrica y algunas consecuencias que afectan al medio ambiente. El compromiso para hacer en casa es: Consultar en la web, revistas, libros y demás fuente los temas: calentamiento global, efecto invernadero, lluvia ácida y basura tecnológica, hacer anotaciones.</p>	<p>efecto en él mismo y en la naturaleza.</p> <p>Los aparatos se parecen a las personas en que necesitan energía para su funcionamiento.</p> <p>La energía mueve el mundo</p>	<p>anterioridad se les solicitó consultar en internet, libros, revistas, información sobre: calentamiento global, efecto invernadero, lluvia ácida, basura tecnológica; cada grupo se volverá “experto” en uno de esos problemas y luego a partir de ello, mediante la música, poemas, coplas, cuentos y dibujos socializará los distintos problemas y señalarán qué acciones podemos poner en práctica desde casa y la escuela para contrarrestarlos. Se sugiere como actividad para hacer en casa, revisar todas las anotaciones registradas en sus respectivos cuadernos y bitácoras.</p>
---	---	--

Días 9 y 10. Actividades prácticas sobre la transformación de la energía. Formula hipótesis y preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica; registra en la bitácora los datos recolectados, organizándolos en gráficos para dar respuesta a las preguntas formuladas; y concluye su proceso de indagación, compartiendo sus hallazgos y socializando la experiencia.

Con las actividades prácticas nos aproximamos al conocimiento de los fenómenos estudiados.

Durante estas actividades los estudiantes trabajaran sobre las tres acciones de pensamiento del componente, Conocimiento como científico natural:

Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita, utilizando esquemas, gráficos y tablas.

Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

Se realiza la introducción a la actividad implementando la estrategia de contextualización denominada “el cohete de fósforo”, donde se cuestionan a los estudiantes acerca de sus experiencias con los experimentos

en general, se hacen hipótesis sobre lo que se espera que ocurra, luego el docente realiza una demostración con el cohete mientras que los estudiantes registran en las bitácoras lo que van observando.

Seguidamente, en un octavo de cartulina los estudiantes dibujaran todo el procedimiento realizado por la docente en la demostración, reconociendo los tipos de energía que se manifestaron durante el desarrollo de la actividad, cerrando la actividad con preguntas para que ellos saquen conclusiones de lo observado. Luego, se hará el mismo proceso de planteamiento de hipótesis a través de la observación, formulación de preguntas, registro de las observaciones e impresiones en la bitácora y la socialización de sus conclusiones y resultados.

<p>Día 11. Socialización de la experiencia por equipos y la elaboración del informe final.</p>	<p>Gracias a la energía eléctrica los seres humanos utilizamos aparatos como: lavadora, televisor, nevera, ventilador, licuadora, etc.</p>	<p>En este día se espera que los estudiantes presenten la manera en que desarrollaron el proceso de indagación, compartiendo los resultados de la experiencia y las recomendaciones a la comunidad educativa sobre el uso responsable de la energía, cuidados y recomendaciones. Presentarán su proyecto sobre el proceso de indagación, compartiendo sus hallazgos y socializando las experiencias en las cuales participaron.</p>
---	--	---

<p>Día 12. Exposición de los resultados y la experiencia teniendo en cuenta la evidencia de aprendizaje: Concluye su proceso de indagación,</p>	<p>Compartir a la comunidad educativa el proceso y las metas alcanzadas por los</p>	<p>Una vez diseñada la secuencia se elaboraron los recursos, nominando el conjunto de todas las guías (de trabajo, de observación), actividades realizadas en casa, y material utilizado por los estudiantes, anexos como el material de apoyo</p>
--	---	--

compartiendo sus hallazgos y socializando la experiencia.	estudiantes mediante la presente propuesta.	de los docentes, planeaciones de las clases y demás actividades que orientaban en el proceso de enseñanza.
---	---	--

Siguiendo con el objetivo de fortalecer la competencia de indagación en los estudiantes de quinto grado, con esta propuesta de innovación se busca realizar una transición de la evaluación sumativa y empezar a consolidar el trabajo escolar y el desempeño de los estudiantes desde la óptica de las competencias y de la evaluación formativa.

Es pertinente aclarar que en este proyecto se concibe que la evaluación formativa se orienta hacia la mejora continua de todos los procesos que dinamizan la actividad escolar y, en especial, el desarrollo de los estudiantes. Esto permite identificar si las metas se han alcanzado o no, además requiere una revisión y reflexión sobre el trabajo que se está realizando en el aula para tomar decisiones, estableciendo y desarrollando acciones de mejoramiento.

Algunos de los elementos que el equipo de trabajo considera dentro de la intervención pedagógica son los siguientes, teniendo en cuenta Hernández, C. (2016):

- Socialización de los objetivos/metast de aprendizaje: clarificar, compartir y comprender los objetivos genera las condiciones necesarias para que los estudiantes puedan visualizar lo que se espera de ellos. Las metas determinan qué evidencia recolectar y con qué criterio evaluarlas, así como hacia dónde dirigir la retroalimentación a los estudiantes.
- Es primordial definir las evidencias de los aprendizajes, ya que permite observar el logro de las metas que se han establecido y constituye el fundamento de las decisiones que toma el profesor o los estudiantes respecto a los pasos a seguir. Esta posibilidad de que los niños puedan reaccionar frente a la evidencia recolectada es lo que permite aumentar las posibilidades de impactar en los aprendizajes. Para ello, es importante considerar que la evidencia de los aprendizajes:

- i. Es un proceso intencionado y planificado, es decir, el profesor identifica previamente qué quiere observar y cuándo es el mejor momento para recoger esta evidencia.
- ii. Está referida a todos los estudiantes y no solo a algunos.
- iii. Se puede obtener a través de distintas estrategias, lo que da la posibilidad a los estudiantes demostrar lo que han aprendido. Por ejemplo, preguntas cerradas, abiertas, observación de desempeños, evaluación de pares, autoevaluación, entre otros.

Como instrumentos se diseñaron listas de chequeo y rúbricas de evaluación según los criterios de las evidencias de aprendizaje.

- La reflexión de la clase, de los aprendizajes, de las actividades vistas favorece el reconocimiento y la valoración de los procesos que los estudiantes han desarrollado, contribuyendo a la autoevaluación, en la medida en que los niños trabajan juntos, comprenden las metas de aprendizaje/objetivos, pueden autoevaluar su progreso, al igual que el desempeño de sus compañeros para retroalimentarlos y apoyarlos. La autoevaluación es necesaria en este proyecto para que los estudiantes por sí mismos revisen, identifiquen, cuestionen, confronten con otras informaciones, relaciones conocimientos, razonen y resuelvan problemas, además que fomenta valores como la honestidad y responsabilidad.
- La evaluación está en función de todas las formas de retroalimentación (oral, escrita, visual, individual o grupal, pues esta es la herramienta con la que el docente orienta a sus estudiantes, entregándoles información que se circunscribe en qué deben lograr, cómo lo están haciendo y cómo pueden mejorar.
- El aprendizaje en equipos cooperativos promueve la colaboración, el apoyo y las interacciones entre pares de manera que se complementen unos a otros, lo que les permitirá fortalecer las habilidades sociales, propiciando un ambiente de confianza y respeto por el otro.
- Las conversaciones entre pares, el trabajo en equipos cooperativos y la participación son parte de las estrategias que se pretenden desarrollar en el proyecto. Asimismo, existe especial preocupación por generar las condiciones necesarias para que los estudiantes se involucren en conversaciones que conduzcan al aprendizaje, haciendo

preguntas abiertas, dando tiempo para pensar antes de responder, validando distintas opciones de respuesta y considerando los errores.

Estos espacios permiten al docente identificar cuáles son los apoyos que los estudiantes requieren, qué los motiva, qué estrategias facilitan sus procesos para así apoyarlos en el mejoramiento de sus aprendizajes.

- Cada una de las actividades planeadas lleva consigo la evidencia de aprendizaje de la que se espera que los estudiantes den cuenta, lo que hace que la evaluación sea un proceso continuo y se desarrolla a medida que se realizan las actividades de aprendizaje. Es decir, las actividades le permiten al docente verificar la apropiación y manejo de los conceptos, el alcance de los objetivos y el fortalecimiento de una competencia por parte del estudiante.

7.3 Análisis de resultados

Para la descripción detallada de los resultados, en aras de valorar a partir de la aplicación de pretest/posttest, rúbricas de evaluación el progreso del fortalecimiento de la indagación como competencia y sistematizar los niveles de desempeños alcanzados por los estudiantes del grado quinto con relación al desarrollo de habilidades de la competencia indagación en la enseñanza del concepto energía y sus transformaciones, es conveniente delimitar los aprendizajes en coherencia con el diseño de la secuencia didáctica diseñada e implementada.

Conforme con lo anterior, se diseña una matriz de aprendizajes con sus evidencias inspirada en la matriz de referencia liberada por el ICFES (2016a) en el área de ciencias naturales para los grados séptimo y noveno. Consiste en una tabla de doble entrada para el grado quinto de primaria, la cual presenta tres aprendizajes, cada uno con un número determinado de evidencias o indicadores, que dan orientación acerca de lo que el educando debería hacer siempre y cuando haya alcanzado dicho aprendizaje. Algunos de ellos son articulados de manera intencional con indicadores del componente ciencia tecnología y sociedad definido en los Estándares de Competencia de Ciencias Naturales.

Esta herramienta permite realizar el seguimiento de los aprendizajes que los estudiantes alcancen, atendiendo de igual manera a focalizar las fortalezas del proceso, así como también las debilidades de este.

A continuación, se explicita la matriz de referencia diseñada, que es la herramienta evaluativa principal para la descripción y el análisis de los aprendizajes alcanzados por los educandos. Dicha herramienta, se encuentra soportada en los aprendizajes que propone el ICFES (2016a) para la competencia indagación.

Tabla 9. *Matriz de referencia para la descripción y el análisis de los aprendizajes alcanzados por los educandos*

Componente Competencia	Ciencia, Tecnología y Sociedad	
	<i>Aprendizajes</i>	<i>Evidencias de Aprendizaje</i>
Indagación	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y en la de otros.	Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.
		Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.
	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.
		Registrar en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos.
		Comunica sus hallazgos.
	Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar.

Ajuste a las evidencias de los aprendizajes de cada aprendizaje propuesto por el ICFES. Fuente: ICFES (2016a).

Para organizar los resultados a analizar, se tomará como punto de partida el siguiente gráfico.

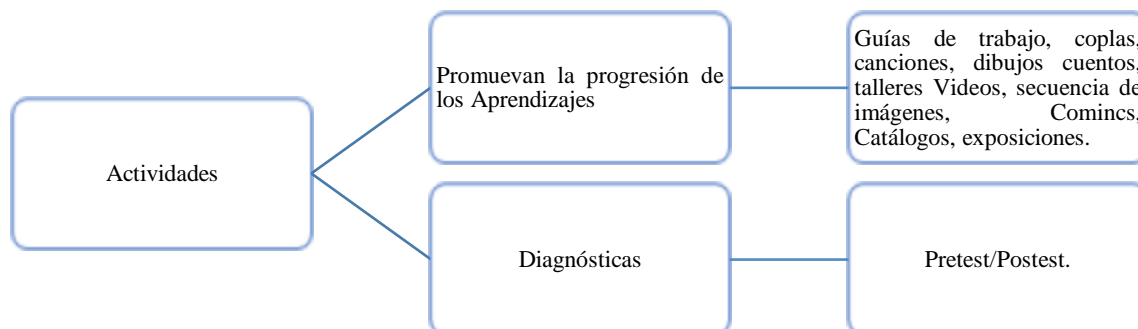


Figura 11. Ilustración de la forma como se organizan las actividades para su análisis.
Fuente: Elaboración Propia

Las pruebas diagnósticas, fueron aplicadas en dos momentos: antes y después de la implementación a un total de 95 estudiantes de grado quinto. Los resultados que se analizan a continuación se encuentran en marco de la metodología cualitativa, dentro del diseño investigación-acción; el cual se considera importante dentro del proceso educativo porque le

permite al docente la autoevaluación y reflexión sobre sus prácticas de aula, como un proceso cíclico de aprendizaje personal y profesional en busca del mejoramiento y cambio.

Partimos por consiguiente de lo que nos aporta las evidencias iniciales, que está relacionada con la temática, energía y sus transformaciones. Para luego comparar con las fortalezas, debilidades y limitaciones detectadas con los hallazgos vislumbrados al cabo de la implementación de las intervenciones educativas planeadas.

La aplicación del pretest/postest (Anexo 1) permitió detectar las aproximaciones conceptuales de los estudiantes en relación con la temática seleccionada:

Al iniciar el desarrollo de la propuesta, se aplicó la primera sesión que pretendía obtener los conceptos previos sobre el concepto energía. La siguiente figura presenta los resultados sobre los conceptos previos de energía:

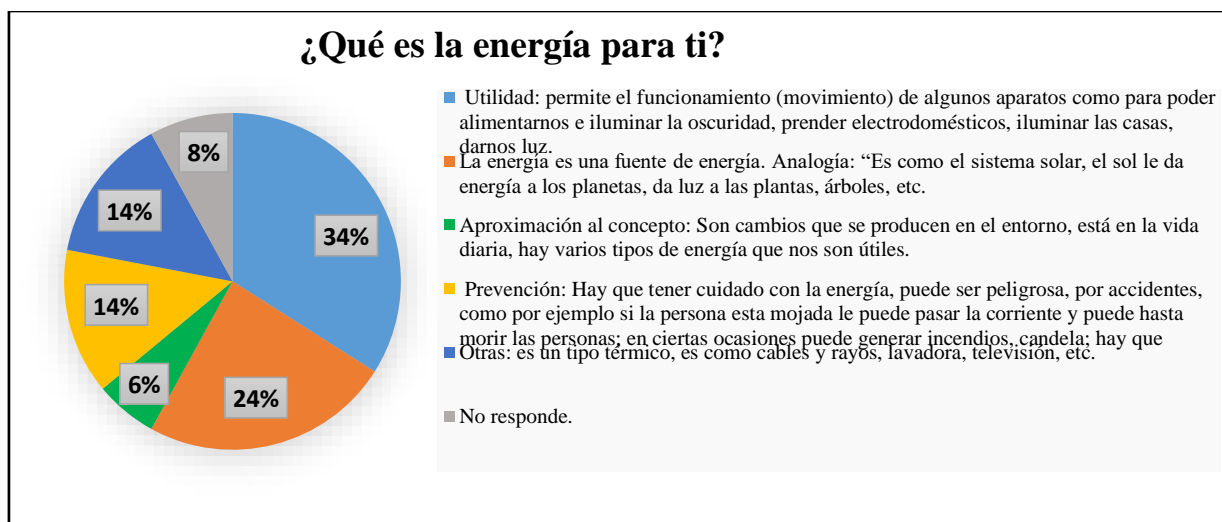


Figura 12. Gráfica resultados de la prueba diagnóstica en la pregunta ¿Qué es la energía para ti?
Fuente: Elaboración propia

Los resultados arrojados a la pregunta: ¿Qué es la energía para ti?, las respuestas fueron diversas, a la mayoría les costó dar una definición, pero explicaban la utilidad, como lo representa el 34% que dicen que la energía “permite el funcionamiento (movimiento) de algunos aparatos como para poder alimentarnos e iluminar la oscuridad, prender electrodomésticos, iluminar las casas, darnos luz”; el 24% responde que “la energía es una fuente de energía. Un estudiante realiza la siguiente analogía: “Es como el sistema solar, el sol les da energía a los planetas, da luz a las plantas, árboles, etc.”

Solo el 6% hace una aproximación al concepto al escribir que “son cambios que se producen en el entorno, está en la vida diaria, hay varios tipos de energía que nos son útiles”. Un 14% resaltó

las prevenciones que hay que tener cuando la utilizamos: “hay que tener cuidado con la energía, puede ser peligrosa, por accidentes, como por ejemplo si la persona esta mojada le puede pasar la corriente y puede hasta morir las personas; en ciertas ocasiones puede generar incendios, candela; hay que saberlas manejar”. Y el otro 14% no respondieron a la pregunta, dando las respuestas como que la energía es un tipo térmico, es como cables y rayos, lavadora, televisión, etc. El 8% no responde.

En cuanto a la identificación de fuentes de energía en la naturaleza o en sus hogares, los resultados se muestran en la Figura 13. Para la afirmación a “Las plantas son fuente de energía.” El 44% de los estudiantes contestó que, SI es cierta, sin embargo, el 54% dijo que NO. Para el caso de la afirmación b “Los seres humanos aprovechan la energía que producen las plantas” el grupo tuvo los mismos resultados que la anterior, 44% dijo SI y el 54% dijo NO. La c “El sol es una fuente de energía lumínica”, los estudiantes respondieron SI y solo el 12% dijo NO. Para la última afirmación el 84% dijo SI a que “Todos los aparatos necesitan energía para funcionar”, y el 16% dijo NO.

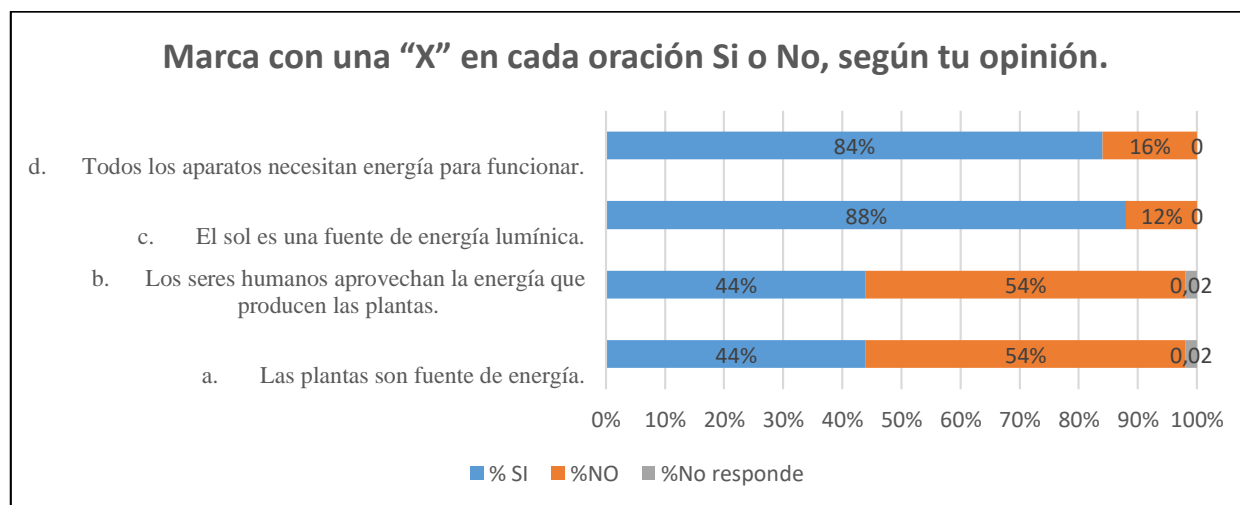


Figura 13. Gráfica de los resultados de la prueba diagnóstica en la pregunta: Marque con una “X” en cada oración SI o No, según tu opinión.

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de estos resultados se puede decir que los estudiantes tienen algunos conocimientos respecto al sol como fuente de energía y a que todos los aparatos necesitan energía para funcionar; como solución a esto antes de iniciar con el tema principal que es “Los aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica con la transformación de la energía eléctrica, se puede generar un espacio para construir y comprender la definición de energía, de manera que se

tengan claridades en ella y los estudiantes tengan conocimientos más estructurados y puedan argumentar con propiedad sus respuestas.

En resumen, podemos decir que los resultados se agrupan de acuerdo con lo citado por López, Guerra y Pulido (2013). Los autores mencionados destacan que las dificultades para el aprendizaje del concepto de energía se deben principalmente a que los estudiantes:

- Presentan escasos o pocos conocimientos científicos sobre la conservación de energía.
- No utilizan el vocabulario adecuado al referirse al concepto de energía, aun cuando fue enseñado en la escuela, cuando explican algún proceso.
- No aplican en la vida diaria lo aprendido de la energía.

Los mismos autores consideran que, respecto a las ideas previas en electricidad y magnetismo, prevalece en los estudiantes las ideas relacionadas con fenómenos electromagnéticos: magnetismo e inducción electromagnética.

La implementación de la presente propuesta tomó elementos del contexto y diario vivir de los estudiantes, lo cual permitió que se alcanzaran aprendizajes relacionados con el concepto de energía. A continuación, se muestran los avances que tuvieron los estudiantes al respecto:

7.4 Aproximación al concepto de energía

Para la definición de energía se destaca que los estudiantes realizaron asociaciones de dicho concepto en tres grupos los cuales se aproximaron al modelo científico escolar propuesto por Izquierdo et al. (1999) cuando señala que los modelos teóricos son las entidades primordiales del conocimiento científico, toda vez que conecten con fenómenos y permiten pensar en ellos para poder intervenir. En la tabla 10 se presenta la progresión de estos aprendizajes:

Tabla 10. *Progresión de los aprendizajes en el concepto de energía*

Aprendizajes	Porcentaje de estudiantes
La energía se necesita para que las máquinas funcionen	82%
La energía se puede transferir de un cuerpo a otro	85%
La energía es la que se acumula en los rayos	81%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los tipos de energía, los aprendizajes que alcanzaron los estudiantes concuerdan con la propuesta de García-Carmona y Criado (2013). Los autores argumentan que la energía, como magnitud física, solo puede ser comprendida si se concibe en sus diferentes formas. En la tabla 11 se evidencian los resultados de los aprendizajes de los estudiantes después de implementar las actividades en lo que respecta a los tipos de energía.

Tabla 11. *Resultados en porcentajes de aprendizajes logrados en cuanto a tipos de energías*

Aprendizajes	Porcentaje de estudiantes
La energía no siempre se hace notoria de la misma forma	85%
Puede manifestarse como luz, movimiento, o calor	78%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con Kuhlthau y Todd (2009), los estudiantes en el aprendizaje realizan incorporación del nuevo conocimiento cuando éste se relaciona con ideas relevantes, existentes en las estructuras cognitivas. Si bien el 100% no alcanzó los desempeños propuestos, se evidencia que aproximadamente el 85% de ellos logró comprender que la energía no siempre se hace notoria de la misma forma; además, el 78% de ellos también comprendió que la energía puede mostrarse como luz, movimiento, calor. Aún queda un porcentaje de estudiantes por los cuales se debe seguir diseñando estrategias que permitan la comprensión del concepto. De acuerdo con la teoría piagetiana sobre las fases de desarrollo cognitivo, la etapa de primaria (6-12 años) se corresponde, esencialmente, con un estadio de pensamiento caracterizado por las operaciones concretas (7-11 años). Al respecto, se puede pensar en la actividad científica como un acercamiento a actividades prácticas que les permitan a ese pequeño porcentaje de estudiantes acceder al conocimiento sobre la temática en curso.

Al respecto de Transformación de la energía, existen varias controversias sobre si se debe hablar de transformaciones de la energía (Doménech, et al., 2007; Pintó, 2004) porque puede suponer un obstáculo para un aprendizaje posterior más adecuado y profundo de la energía.

Sin embargo, atendiendo a esta afirmación, la secuencia didáctica elaborada, se apoya en la postura de López, Guerra y Pulido (2013) quienes afirman que los argumentos didácticos, que se consideren, según las edades de los estudiantes, sus experiencias y su desarrollo cognitivo, permite que se pueda hablar de transformación de la energía. En la siguiente tabla se agrupan las categorías que prevalecieron en las respuestas de los estudiantes:

Tabla 12. *Progresión de los aprendizajes con relación a la transformación de la energía*

Aprendizajes	Porcentaje de estudiantes
El motor transforma energía eléctrica en movimiento.	83%
Cuando los aparatos que están funcionando consumen energía eléctrica que se transforma en luz (Bombillo), movimiento de hélices (Ventilador) y calor (Plancha).	91%
Un aparato puede transformar la energía eléctrica en más de un tipo de energía: Bombilla convencional (Luz y calor). Secador de cabello (Calor y movimiento).	86%
La energía proviene de distintas fuentes: Natural (Sol) y artificial (batería)	78%

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que un 83% de los estudiantes logra comprender que la energía eléctrica se transforma en movimiento cuando un motor está en funcionamiento. El 91% de los estudiantes logran comprender que los aparatos presentes en su cotidianidad al entrar en funcionamiento necesitan de energía eléctrica para cumplir con su propósito. Seguido, se distingue que el 86% de los educandos comprenden que un aparato puede transformar la energía eléctrica en más de un tipo de energía a la vez. Por último, el 78% de los educandos reconocen que existen fuentes naturales y artificiales en la que puede provenir la energía.

7.5 Aproximación al desarrollo de las competencias

Los hallazgos en este sentido se destacan para hacer seguimiento del desarrollo de habilidades de la competencia indagación. De esta forma se describen a continuación la progresión de las habilidades de los estudiantes participantes.

Tabla 13. *Evolución de los aprendizajes según resultados Pretest/Postest*





Evolución de Aprendizajes		
Evidencias de Aprendizajes	Pretest	Postest
Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (nevera, lavadora, tv., ventiladores, entre otros).	15 (17%)	60 (63%)
Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.	26 (25%)	60 (57%)
Registra sin alteraciones en la bitácora los datos recolectados, organizándose en gráficos, tablas para dar respuesta a las preguntas formuladas.	32 (34%)	73 (77%)

Concluye su proceso de indagación, compartiendo sus hallazgos y socializando la experiencia.	11 (11%)	73 (69%)
--	----------	----------

Fuente: Elaboración propia









Para la lectura de los resultados anteriores, utilizaremos el siguiente semáforo (Tabla 14), para la interpretación y análisis comparativo entre los datos recolectados con el pretest y la actividad final, posttest.

Tabla 14. *Semáforo para la interpretación de los resultados del pretest y posttest.*

Semáforo para la interpretación de los resultados			
			
70% o más de los estudiantes que contestaron Correctamente las preguntas vinculadas con el aprendizaje.	Entre el 40% al 69% de los estudiantes que contestaron Correctamente las preguntas vinculadas con el aprendizaje.	Entre el 20% al 39% de los estudiantes que contestaron Correctamente las preguntas vinculadas con el aprendizaje.	El 19% o menos de los estudiantes que contestaron Correctamente las preguntas vinculadas con el aprendizaje.

Ajuste al semáforo para la interpretación de resultados de la prueba Saber en lo que respecta a los aprendizajes de las competencias. Fuente: MEN, 2017a.

Tabla 15. *Resultados comparativos semaforizados Pretest/Postest*

Resultados comparativos semaforizados Pretest/Postest	PRETEST	POSTEST
Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (nevera, lavadora, tv., ventiladores, entre otros).	 17%	 63%
Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.	 25%	 57%
Registra sin alteraciones en la bitácora los datos recolectados, organizándose en gráficos, tablas para dar respuesta a las preguntas formuladas.	 34%	 77%
Concluye su proceso de indagación, compartiendo sus hallazgos y socializando la experiencia.	 11%	 69%

Fuente: Elaboración Propia.

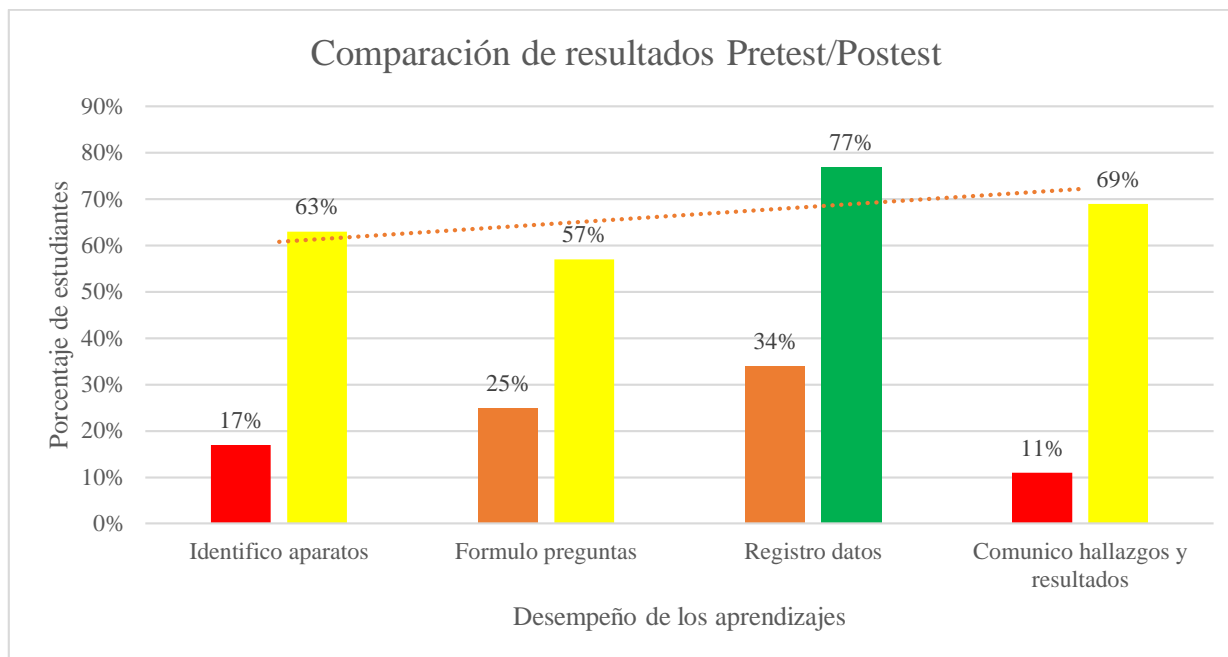


Figura 14. Gráfica comparativa semaforizada de los resultados del pretest y postest.
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el semáforo y los criterios de desempeño que se han tomado como indicadores de análisis se pueden observar que:

La progresión en los desempeños esperados de los aprendizajes con respecto al concepto de la energía y sus transformaciones, en los resultados del pretest el 17% de los estudiantes identificaron los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica (Semáforo rojo), luego de las intervenciones en el postest el porcentaje aumenta en un 63% (semáforo amarillo), mostrando que con las estrategias propuestas en el proyecto se ha fortalecido este saber. Partiendo de estos resultados se puede decir que los estudiantes tienen conocimientos más estructurados acerca de la energía y los tipos de energía que generan los aparatos de uso cotidiano en el hogar.

En cuanto al desempeño/evidencia de aprendizaje formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica, se evidencia una progresión en la habilidad de la competencia luego de la implementación ya que en el pretest el 25% de los estudiantes dieron cuenta de ello ubicándose en el (semáforo naranja). Mientras que los resultados en el postest mostraron que el 57% de los estudiantes se ubicaron en el (semáforo amarillo) evidenciando el desarrollo de la habilidad siendo capaces para plantear preguntas de acuerdo a una situación observada, vivida o supuesta; sin embargo, a pesar de haber mejorado en esta habilidad,

el progreso no es el esperado trayendo consigo la necesidad de continuar fortaleciendo con una mayor intervención y actividades, enfocadas en el desarrollo de las habilidades de pensamiento, como específicamente la habilidad de identificar y formular preguntas de indagación.

En este sentido, el presentar esta dificultad implica no lograr la comprensión o tener una comprensión parcial y superficial, según Elder y Paul (2002) si una mente no genera preguntas activamente, la persona no está involucrada en un aprendizaje sustancial; cuestionar en una mente viva y aprendiz nunca termina, las preguntas se transforman, generan más preguntas, estimulan nuevas maneras de pensar, nuevos caminos para seguir, mientras que el hombre analiza y evalúa el pensar para mejorar su pensamiento (p. 6). En el aula de clases el practicar hacer preguntas lleva al hábito de hacerlo constantemente.

Bajo esta misma línea de pensamiento, Ferrés (2017) sostiene que “hace años, Friedler y Tamir (1986) propusieron la realización de actividades de ‘papel y lápiz’ para ayudar a los estudiantes a aprender a plantear preguntas investigables, usando ejercicios diseñados con esta finalidad”.

En este estudio, el reto de plantear preguntas científicas investigables Ferrés (2017) ha comprobado la utilidad de estas actividades para que los estudiantes reflexionen sobre las características de las buenas preguntas investigables.

Seguidamente se observa que en el pretest el 34% de los estudiantes de grado quinto dan cuenta de la habilidad, registran sin alteraciones en la bitácora los datos recolectados, organizándolos en gráficos, tablas para dar respuesta a las preguntas formuladas ubicándose en el (semáforo en naranja). En contraste con el posttest se puede constatar que hubo un incremento en el porcentaje pasando a 77% de educandos que logran contestar correctamente posicionándose en el rango del (semáforo en verde), lo que permite afirmar que la mayoría de los estudiantes desarrollaron la habilidad de registrar sin alteraciones en la bitácora sus procesos de indagación, utilizando diferentes representaciones a partir de sus observaciones y hallazgos.

Algunas de las dificultades presentadas para el desarrollo cabal de esta habilidad es que los estudiantes desconocían el manejo de los datos y de cómo organizarlos en tablas de frecuencia, a construir las tablas y de cómo representar de manera adecuada los datos y el manejo estadístico de éstos para poder sacar conclusiones e inferencias, por lo que presentan debilidades en el desarrollo del pensamiento aleatorio por no darle manejo como ciclo investigativo. (Zapata, 2013, p. 56)

Finalmente, a la luz de los datos recogidos en el pretest, muestra que el 11% de los estudiantes no concluye su proceso de indagación, ni comparte sus hallazgos y experiencia, posicionándose el (semáforo en rojo). En contraposición los resultados evidenciados en el posttest declaran que hubo una progresión en el desarrollo de esta habilidad puesto que el 69% de los estudiantes que respondieron a esta actividad demostraron su capacidad para concluir su proceso de indagación, ubicándose en (semáforo amarillo); lo que demuestra el progreso de los educandos para desarrollar una proyecto donde observa, indaga, cuestiona, busca información, registra y organiza los datos, los analiza, saca sus propias conclusiones y las comparte con los demás.

Por lo anterior, se puede concluir que los estudiantes, mediante la presente propuesta de innovación, han logrado fortalecer la competencia Indagación, siguiendo la concepción del ICFES.

7.6 Desarrollo de habilidades relacionadas con la Competencia Indagación

Desde el enfoque de la metodología del ABPr se ha orientado el desarrollo de las habilidades de la competencia indagación, a partir de diversas actividades para el aprendizaje interconectadas entre sí cuya característica principal radica en el aumento del nivel de complejidad a medida que se desarrollan actividad por actividad de manera secuencial, programada y estructurada, apoyadas por el andamiaje efectuado por el orientador.

En coherencia con lo anterior Zapata (2013) determina en su estudio que “estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista”

En breve, se generan criterios claros y específicos para el análisis de los productos alcanzados por los educandos, siendo estas evidencias resultantes del trabajo sistemático-participativo asociado a este tipo de metodología activa.

7.6.1 Criterios de análisis

Para la sistematización de los niveles de desempeños alcanzados por los estudiantes del grado quinto con relación al desarrollo de habilidades de la competencia indagación en la enseñanza del concepto energía y sus transformaciones se realiza el análisis de los productos alcanzados por el estudiantado, a partir de la creación de seis tablas de rúbricas para cada una de las habilidades a fortalecer. En marco de lo dispuesto por ICFES (2016a) con relación a los niveles

de desempeño y definición de la competencia Indagación, se dispone para cada habilidad científica de indagación evaluada, tres tipos de niveles de desempeño, a saber:

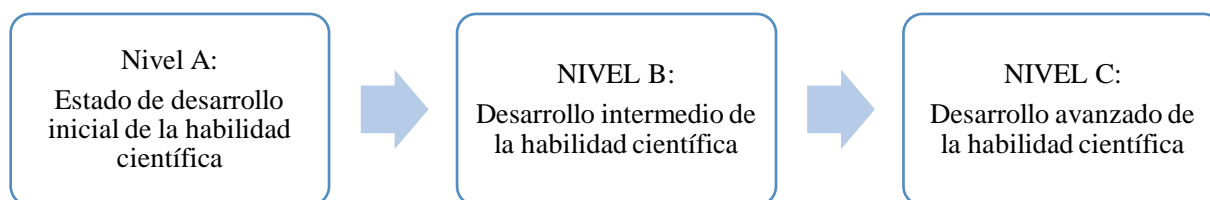


Figura 15. Ilustración de los niveles de desempeño para cada habilidad de la competencia indagación a sistematizar.

7.6.2 Habilidades científicas de indagación

La habilidad científica relacionada con la competencia indagación; identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía, se analizaron las respuestas de las actividades; Cronograma, Guía de trabajo 1. Explorando en el hogar, Taller: Cuadro de observaciones y registro de aparatos del hogar y colegio (Anexo 2), estipulándose los niveles de desarrollo descritos en la siguiente tabla. Se consideran dos aspectos clave de esta habilidad: i) la capacidad de reconocer las características físicas y eléctricas de los aparatos de uso cotidiano que generan tipos de energía y ii) el empleo del cronograma como herramienta importante para gestionar los tiempos en la realización del proyecto.

Tabla 16. Rúbrica para la habilidad: *Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía*

Habilidad de la Competencia	Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.
Nivel A Inicial	Nombra las características físicas de los aparatos de uso doméstico que generan tipos de energía.
Nivel B Intermedio	Define los aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica según sus características. Comprende la importancia de crear un cronograma que oriente las actividades futuras.
Nivel C Avanzado	Reconoce las características físicas y eléctricas de los aparatos de uso cotidiano que generan tipos de energía y propone acciones Emplea, siguiendo orientaciones el cronograma de actividades para su proceso de indagación.

Actividad	Guía de trabajo 1. Explorando en el hogar.
Propuesta	Taller: Cuadro de observaciones y registro de aparatos del hogar y colegio.

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos revelan que existe un desarrollo notable de la habilidad por parte de la mayoría de los estudiantes, así lo hace visible en la (figura 16), por cuanto el 69% de ellos, alcanzaron el nivel de desempeño avanzado, logrando reconocer las características físicas y eléctricas de los aparatos de uso cotidiano. En adición, se observa que propusieron ideas para las planeaciones en la herramienta del cronograma. En la investigación hecha por Ciro (2012) se afirma que uno de los elementos necesarios para un proyecto es la utilización de la herramienta del cronograma puesto que incluyen tiempo presupuestado por actividades o fases, metas a corto plazo, y tiempo total disponible para la ejecución, toma de datos y análisis de resultados. Por otro lado, el 23% de los educandos se ubican en el nivel intermedio, alcanzando el desarrollo de definiciones de aparatos, como la plancha, bombilla, ventilador, teniendo en cuenta sus principales características físicas. Además, comprenden que la herramienta del cronograma es importante en la indagación. En contraste, se evidencia solo el 8% del alumnado que alcanzaron niveles básicos, iniciales de esta habilidad, logrando pobremente nombrar las características físicas de algunos aparatos presentes en su cotidianidad.

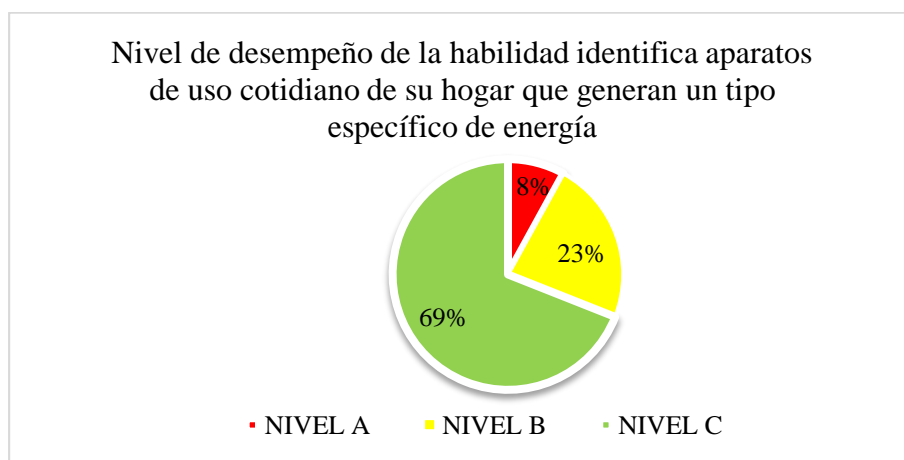


Figura 16. Gráfica sobre niveles de desempeño de la habilidad identifica aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.

En el caso de la habilidad *Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.*, se analizaron las respuestas de las actividades Guía de Observación Escuela y Guía de trabajo hogar-colegio (Anexo 3), estipulándose los niveles de desarrollo descritos en la siguiente tabla. Se consideran como aspecto clave de esta habilidad la capacidad de explicar detalladamente los aparatos del hogar que transforman la energía eléctrica en su funcionamiento.

Tabla 17. Rúbrica para la habilidad: *Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad*

Habilidad de la Competencia	Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.
Nivel A Inicial	Identifica las características físicas de los aparatos en cuyo funcionamiento se presentan transformaciones de energía.
Nivel B Intermedio	Detalla los aparatos de habitual empleo en el hogar en los que se dan transformaciones de energía.
Nivel C Avanzado	Explica las particularidades de los aparatos de uso cotidiano en cuanto a su funcionamiento eléctrico.
Actividad Propuesta	Guía de Observación Escuela. Guía de trabajo hogar-colegio.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con el desempeño de esta habilidad, como se muestra la figura siguiente, un poco más de la mitad de los resultados de los estudiantes se muestran orientados al nivel intermedio. Siendo solo el 18% de los estudiantes, el porcentaje más bajo en esta habilidad se situaron en el nivel avanzado, lo que implica que están en la capacidad de dar explicaciones tanto en lo físico como el funcionamiento eléctrico de algunos aparatos presentes en el hogar. Esto supone que los educandos tuvieron algunas dificultades al momento de realizar descripciones utilizando cálculos matemáticos. En este punto, como se afirma en Ferrés et al., (2015):

Otros de los procesos básicos a aplicar en toda investigación como son el tratamiento matemático y gráfico de los datos recogidos y, muy especialmente, el análisis de estos datos y la génesis de conclusiones argumentadas, también son complejos y entrañan muchas

dificultades para el alumnado. Implican la asunción de que una característica fundamental del pensamiento científico es que sus afirmaciones se basan tanto en pruebas que se deducen de los datos y que deben ser idóneas para argumentar, como en ideas o conceptos que son la base de los modelos teóricos que la ciencia va generando.

Por otra parte, el 55% de los educandos están en la capacidad de dar descripciones detalladas de aparatos, en cuanto a la parte física como a la transformación de la energía que esta realiza. Por último, se distingue que más de $\frac{1}{4}$ de los estudiantes, 27%, desarrollaron básicamente esta habilidad debido a que lograron identificar algunas características físicas de los aparatos, y transformaciones que éste realiza, según la energía inicial y final (energía que genera) por ejemplo; la energía inicial para el funcionamiento del ventilador, sería, la Eléctrica, por conectarse al sistema de corriente eléctrica, y a su vez, la energía final (generada) será el movimiento de las aspas (energía mecánica).

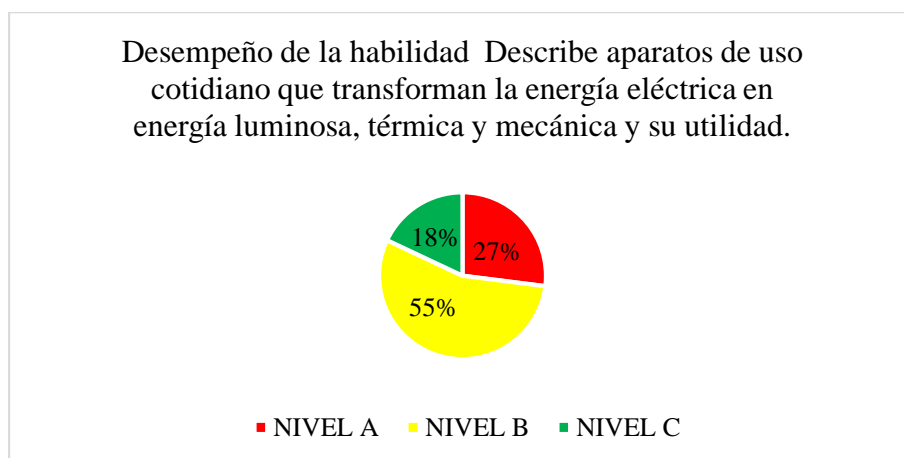


Figura 17. Gráfica de los desempeños de la habilidad Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.

Por otro lado, con respecto a la habilidad científica *Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.*, se analizaron las respuestas de las actividades: Formulación de la pregunta problema y Encuesta para mi familia. (Anexo 4), estipulándose los niveles de desarrollo descritos en la siguiente tabla. Se consideran como aspecto clave de esta habilidad la capacidad de relacionar preconcepciones con los nuevos conocimientos con el propósito de redactar preguntas investigables.

Tabla 18. *Rúbrica para la habilidad Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica*

Habilidad de la Competencia	Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.
Nivel A Inicial	Esbozo preguntas sobre el uso de los aparatos que transforman la energía eléctrica.
Nivel B Intermedio	Escribo preguntas para recolectar información sobre el uso de los aparatos que transforman la energía eléctrica.
Nivel C Avanzado	Relaciono saberes previos y la nueva información para redactar preguntas teniendo en cuenta las situaciones y el contexto. Hace sugerencias para diseñar los instrumentos de recolección de datos.
Actividad Propuesta	Formulación de la pregunta problema. Encuesta para mi familia.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el análisis de las respuestas y trabajos realizados por los estudiantes, como se constata en la figura 18 muestra que para esta habilidad el minoritario 14% de los estudiantes lograron situarse en el nivel avanzado, en el desarrollo esperado. Aquí los estudiantes evidenciaron su capacidad para conectar sus preconceptos con los saberes nuevos, ayudándole en la redacción de preguntas investigables de acuerdo con el contexto señalado. De igual manera, mostraron la capacidad para sugerir ideas, para la construcción de instrumentos para recoger datos. Producto de lo anterior ha sido las diversas conexiones entre los conocimientos previos y los adquiridos en la escuela y la realidad que efectuaron los estudiantes a partir de las actividades siendo un beneficio característico del trabajo por proyecto. (Estrada, 2007)

El 36% del estudiantado se sitúa en el nivel intermedio, mostrando capacidad para escribir preguntas con ciertas características investigables sobre el uso de los aparatos del hogar que funcionan con energía eléctrica para su funcionamiento. En contraposición, el 50% de los educandos se encuentran en el nivel inicial de desarrollo. Sólo evidenciaron en sus productos, la capacidad para crear preguntas con algunos elementos esenciales, cómo, los signos de interrogación, utilizando las cinco comadres (qué, cómo, cuándo, dónde, por qué) sobre la temática en cuestión.

Esta situación va asociada con la afirmación de Ferrés et al. (2015) quienes argumentan que se identifican algunas dificultades en los trabajos relacionados con el desarrollo de la indagación como la identificación de preguntas investigables y la formulación de hipótesis.

Como analizan Oliveras, Márquez y Sanmartí (2013), los estudiantes tienen más dificultades en la formulación de una pregunta científica que en el diseño de un experimento para responderla.

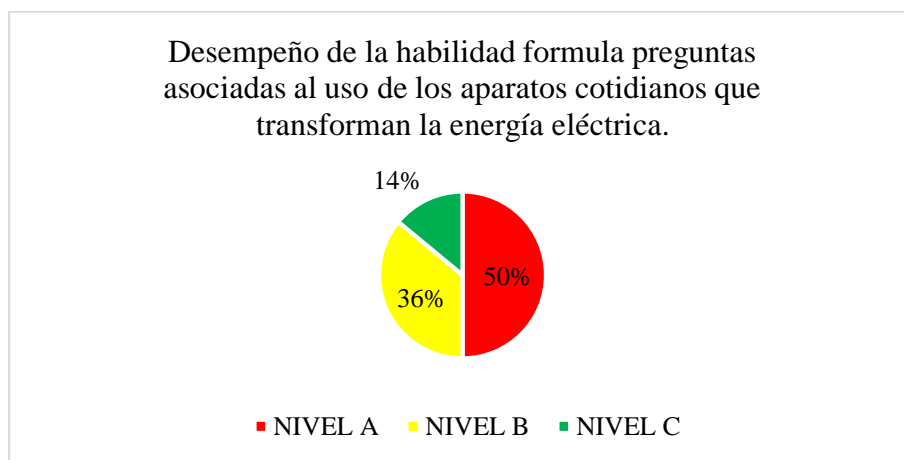


Figura 18. Gráfica de desempeño de la habilidad formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.

Por tanto, es evidente que sólo la mitad del alumnado comprendió las ideas y conceptos procedimentales de la tarea asignada. A propósito, Sanmartí (2017) añade, sin subvalorar la importancia de que los alumnos aprendan procedimientos y técnicas, también deben desarrollar habilidades de razonamiento científico, que, para plantearse buenas preguntas, analizarlas y darles respuestas, como son la comparación entre explicaciones, la búsqueda de pruebas que las avalen, la argumentación en base a ellas y a ideas teóricas, etc. Estas destrezas, al ser más difíciles de aprender deben trabajarse en cada proyecto ya desde la educación primaria. (Metz, 2004)

Aunque dentro de las habilidades a potenciar, ha sido la de menos progresión, es conveniente resaltar lo expresado por Ciro (2012), donde señala que el Aprendizaje Basado en Proyecto tiene una finalidad pedagógica concreta que es el aprendizaje mediante el cual los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen una aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Por tanto, aunque no se alcanzaron niveles esperados por todos los educandos o en su mayoría, éstos fueron capaces de desarrollar aprendizajes enmarcados dentro de proyectos donde se les permitió la oportunidad de trabajar en su planeación, siendo actores principales en su implementación, asumiendo la autoevaluación como herramienta fundamental para aportar las valoraciones tanto individuales como colectivas.

Así mismo, con respecto a la habilidad científica *Registrar en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos*, se analizaron las respuestas de las actividades Organización de la información recolectada e interpretación de la información de nuestra encuesta. (Anexo 5), estipulándose los niveles de desarrollo descritos a continuación:

Tabla 19. Rúbrica para la habilidad *Registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos*

Habilidad de la Competencia	Registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos.
Nivel A Inicial	Realiza algunas anotaciones en la bitácora, en ocasiones sigue la estructura sugerida.
Nivel B Intermedio	Utiliza la bitácora, reconociendo los elementos y los pasos que debe seguir para su correcta utilización.
Nivel C Avanzado	Valora la importancia de la bitácora, se apropia de ella para registrar detalladamente su proceso de indagación.
Actividad Propuesta	Organización de la información recolectada Interpretación de la información de nuestra encuesta.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la figura 19 los resultados versan que el 62% de los educandos alcanzaron el desarrollo de la habilidad en nivel avanzado, mostrando capacidad para el registro detallado en la bitácora de las observaciones, conclusiones y reflexiones de la indagación realizada. Por tanto, la observación y fundamentalmente los registros escritos de lo observado se constituyen en la técnica e instrumento básico para producir descripciones de calidad. Dichos registros se producen sobre una realidad, desde la cual se define un objeto de estudio. De igual forma, considera que el diario de campo o bitácora es uno de los instrumentos que permite sistematizar las prácticas investigativas; además, permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas. (Martínez, 2007)

Seguidamente, el 22% de los educandos alcanzaron el nivel de progreso intermedio, manifestando su capacidad para utilizar la bitácora, teniendo en cuenta los aspectos esenciales de la misma. Finalmente, el 16% del estudiantado, se ubicaron en el nivel de desarrollo inicial, alcanzando la capacidad de efectuar ciertas anotaciones en la bitácora, atendiendo a las recomendaciones dadas.

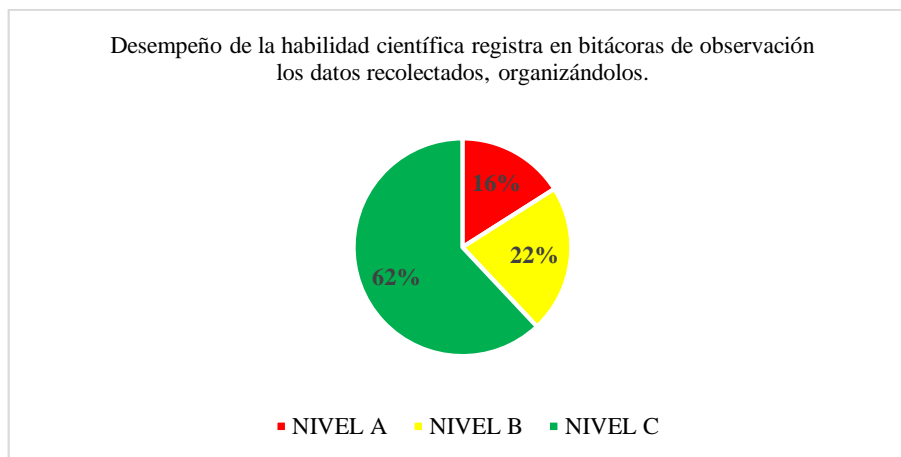


Figura 19. Gráfica de los desempeños de la habilidad científica registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos.

Para el caso de la habilidad científica *Comunica sus hallazgos*, se analizan las respuestas de las actividades el Caso de Benjamín Franklin y expongo lo aprendido (Anexo 6), plasmándose los niveles de desarrollo en la siguiente tabla. Se señala como fundamental la capacidad de socializar en forma oral y escrita los resultados y las conclusiones de la indagación realizada.

Tabla 20. Rúbrica para la habilidad comunica sus hallazgos

Habilidad de la Competencia	Comunica sus hallazgos.
Nivel A Inicial	Relaciona las similitudes y diferencias de las conclusiones con sus compañeros.
Nivel B Intermedio	Elabora conclusiones con sus compañeros sobre el trabajo realizado en el proceso de indagación.
Nivel C Avanzado	Presenta los resultados y conclusiones de manera organizada por medio de exposiciones y trabajos escritos.
Actividad Propuesta	El Caso de Benjamín Franklin Expongo lo aprendido

Fuente: Elaboración propia.

El análisis realizado a las actividades en marco de esta habilidad dicta que ha sido una de las habilidades con mayor progresión. En ella se observa que el 78% de los estudiantes lograron ubicarse en el nivel C de desarrollo como lo indica la figura 20, demostrando capacidad para

presentar sus resultados y conclusiones mediante socializaciones y trabajos escritos. Estos hallazgos presentan relaciones con lo planteado con el ICFES (2007) cuando afirma que comunicar es la “capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento”. Considera que la educación, entendida como un proceso complejo de socialización, es también un ejercicio permanente de comunicación. Por lo que la escuela debería promover constantemente y en todos los grados de escolaridad ejercicios en los cuales un determinado conocimiento se elabora colectivamente a través de acciones de indagación sistemáticas, de discusiones y de escritura de textos.

Por otra parte, en el nivel intermedio se ubicaron el 13% de los educandos, demostrando capacidad en la elaboración grupal de conclusiones presentadas oralmente. Por el contrario, el 16% del estudiantado mostró capacidad para encontrar relaciones, similitudes y diferencias entre las conclusiones propias y la de su equipo, estableciéndose en el nivel Inicial de desarrollo de la habilidad.

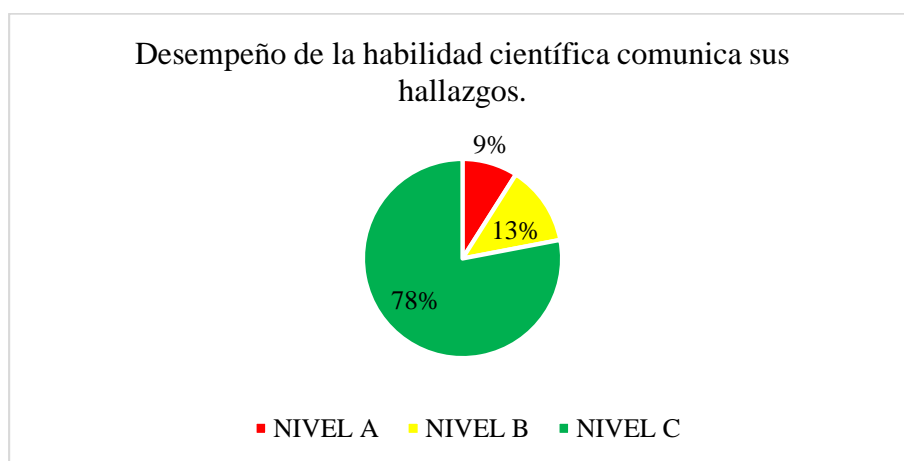


Figura 20. Gráfica de los desempeños de la habilidad científica comunica sus hallazgos.

Finalmente, la habilidad científica *Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar*, se analizan los trabajos presentados en la actividad Catálogo de buenas prácticas medio ambientales. (Anexo 7), explicitando los niveles de desarrollo en la tabla 21. Se distingue como fundamental la capacidad en la construcción de material visual, que involucre, texto, imágenes o gráficas, o tablas en la cual se muestre consejos sobre el ahorro de la energía eléctrica y el cuidado del medio ambiente.

Tabla 21. *Rúbrica para la habilidad Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar*

Habilidad de la Competencia	Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar.
Nivel A Inicial	Formula algunas acciones referentes al uso adecuado de los aparatos en el hogar.
Nivel B Intermedio	Plasma tres acciones referentes al uso adecuado de los aparatos en el hogar. Entiende algunas problemáticas relacionadas con el uso inadecuado de la energía.
Nivel C Avanzado	Construye material visual, aportando consejos acerca de la importancia del ahorro de la energía para el cuidado del medio ambiente a partir de usos adecuados de los aparatos.
Actividad Propuesta	Catálogo de Buenas Prácticas medio ambientales.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados encontrados, tal como se observa en la figura 21, dan cuenta de que el 72% de los estudiantes demostraron capacidad para construir material visual relacionado con la temática abordada, plasmando consejos para el cuidado del medio ambiente. Según Dickinson et al. (1998), citado por Estrada (2007), sostiene que una de las características más significativas del trabajo por proyectos es que se concibe un producto tangible que se pueda compartir con una audiencia objetivo. En este caso, los estudiantes fueron capaces de construir material visual para sus familiares con la intención de promover conciencia del cuidado de la naturaleza a partir de uso adecuado del consumo de la energía eléctrica a partir de los aparatos que la utilizan para su funcionamiento.

Por otro lado, el 17% de los educandos alcanzaron el nivel intermedio de desarrollo logrando evidenciar la capacidad de Plasmar acciones referentes al uso adecuado de los aparatos en el hogar. Añadido a lo anterior, entienden algunas problemáticas relacionadas con el uso inadecuado de la energía como el calentamiento global o el efecto invernadero. Sobre esto en particular, el trabajo por proyectos ha permitido el desarrollo de habilidades para la solución de problemas (Estrada, 2007) al vincular la toma de decisiones consensuadas, analizadas con base a evidencia recolectada en una indagación.

Finalmente, el 11% del estudiantado mostró capacidad para formular algunas acciones referentes al uso adecuado de los aparatos en el hogar, ubicándose de esta manera en el nivel inicial de desarrollo de la habilidad científica de la competencia indagación analizada.

En síntesis, luego de analizar los desempeños alcanzados por parte de los educandos es posible afirmar que dentro del trabajo por ABPr los alumnos persiguen soluciones a problemas no triviales, generando y refinando preguntas, debatiendo ideas, realizando predicciones, diseñando planes y/o experimentos, recolectando y analizando datos, estableciendo conclusiones, comunicando sus ideas y resultados a otros, realizando nuevas preguntas y creando o mejorando productos y procesos. (Blumenfeld, et al., 1991, p. 43)

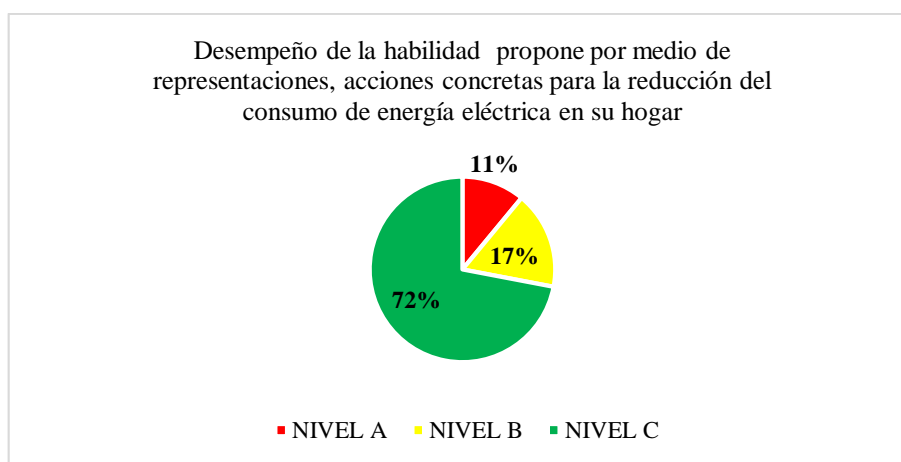


Figura 21. Gráfica de los desempeños de la habilidad propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar.

8 Reflexiones sobre la práctica

8.1 Lisney Espinosa Ruíz

Este proceso de formación en la maestría me ha permitido enriquecer mi profesión, me ha ayudado a cambiar de perspectivas en cuanto a la educación, a los procesos de enseñanza y a los de aprendizaje, al desarrollo y fortalecimiento de las competencias y habilidades de los estudiantes, a los referentes de calidad y curriculares, a cómo articularlos para darles vida en el aula, hasta el papel de las pruebas estandarizadas del ICFES. Estos semestres me han ayudado a comprender que el gran poder, y con ello, la responsabilidad que los docentes tenemos en nuestras manos para transformar y mejorar la vida de los estudiantes desde la escuela.

El no ser una experta en el área de énfasis (Ciencias Naturales) me exige leer, investigar, estudiar, relacionar ideas, conocer desde los fundamentos teóricos y buscar la manera de llevarlo a la práctica, ahora, desde mi rol como tutora del PTA, me ha ayudado a ver las planeaciones de clases de los docentes que acompaño desde otra visión, he comprendido el sentido de los estándares y demás referentes curriculares del área que nos orientan para desarrollar las prácticas de aula y aportarle a los aprendizajes y desarrollo de los estudiantes. Ahora soy más cuidadosa, analítica y reflexiva al momento de planear alguna actividad.

Antes consideraba que la enseñanza de las Ciencias Naturales era como la de Lenguaje (que es a la que me dedico en la básica primaria), pero comprendí que cada una tiene su dinámica y didáctica que la hace indispensable para la formación de las personas.

Desde que inicié mi carrera como docente, solo he trabajado un año en cuarto grado dando el área de ciencias naturales, y trataba de hacerlo de manera dinámica, con material concreto, con recursos del contexto, maquetas, actividades prácticas sencillas, para que los niños tuvieran la mayor cercanía posible al área, pero me limitaba a dar los contenidos, pues no manejaba muy bien los estándares y lineamientos; ahora con esta experiencia he comprendido que me faltaba fundamento teórico para darle más sentido a mi práctica y que los procesos de aprendizaje de mis estudiantes fueran más significativos; es decir, antes preparaba y desarrollaba mis clases de manera dinámica y me basaba en los conceptos y contenidos de los libros, pero ahora comprendo que también son importantes las competencias que cada una de las áreas busca favorecer en las personas.

No he estado de acuerdo con los métodos y metodologías de enseñanza tradicional, clases solamente de tablero y copia en cuadernos, mis clases han sido dinámicas, activas, donde los niños tengan más participación y manipulen los diversos materiales para comprender los contenidos, sin embargo, ya reconozco que no solo la enseñanza se basa en temas, sino también en el fortalecimiento de habilidades y competencias.

En la parte social, he compartido y escuchado las experiencias de mis compañeros maestrantes, considero que uno aprende también de las prácticas y vivencias de los demás, todo aprendizaje nuevo, ¡bienvenido sea! Gracias a Dios he contado con un excelente equipo de trabajo, con el que hemos estudiado, diseñado, discutido y analizado cada parte de nuestro proyecto, considero que los tres hemos crecido como persona, como ser social, como docentes. Los aprendizajes y las dificultades que hemos tenido juntos en esta experiencia considero que nos permite unirnos más como equipo de trabajo. Hemos aprendido de los errores y corregido las fallas durante la aplicación.

La secuencia didáctica se diseñó de manera cuidadosa, articulando los referentes y llevando a la práctica la teoría, relacionando cada elemento de la matriz: estándar, acciones de pensamiento, metas de aprendizaje, evidencias de aprendizaje, criterios de evaluación y actividades, bajo la metodología de Aprendizaje por proyectos.

Durante la implementación de la innovación, en el trabajo en el aula, los estudiantes respondieron significativamente a las actividades, permitiendo alcanzar las metas propuestas: “Describir algunos aparatos de usos cotidianos presentes en sus hogares, que generan energía luminosa, térmica y mecánica a partir de la transformación de la energía eléctrica, identificando sus funciones y utilidad, Formular hipótesis y preguntas y se aproximarán a su resolución, basados en el reconocimiento de los efectos asociados al uso de aparatos que transforman la energía eléctrica, mediante el diseño de procedimientos científicos y Plantear prácticas cotidianas para el cuidado del ambiente desde el consumo consciente de la energía eléctrica”. Esto con el objetivo de orientar el fortalecimiento de la competencia Indagar en los estudiantes de grado quinto en la enseñanza del concepto de energía y sus transformaciones.

A medida que se iba desarrollando el proyecto, los estudiantes iban fortaleciendo las competencias, registrando en la bitácora su proceso con las experiencias, mediante el desarrollo de los talleres, las respuestas y la argumentación de éstas. Para definir y formular el problema, a través de un video se sensibilizó a los estudiantes, y ellos escribían sus percepciones ante éste, se

analizaron las situaciones expuestas y relacionaron lo visto con las experiencias en sus hogares y hasta en la casa de los vecinos, en conjunto con la docente, los estudiantes formularon varias preguntas asociadas a la situación problema sobre el uso de la energía eléctrica y sus efectos en el medio ambiente y construimos la pregunta de indagación.

Las guías de trabajo, como aporte al concepto, sirvieron para que los estudiantes identificaran y describieran los aparatos de uso cotidiano en el hogar que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica, al igual que identificaran a partir de ellos, los tipos de energía que se manifestaban en cada uno, los estudiantes pudieron describir tres de esos aparatos teniendo en cuenta tanto su tiempo estimado de uso como su consumo energético. También se contribuyó a través del análisis del proceso científico que realizó Benjamín Franklin a identificar los pasos básicos necesarios para desarrollar una indagación y comprobar una hipótesis.

El planteamiento de hipótesis fue sencillo para ellos, pero formular preguntas para construir la encuesta y aplicarla a sus familias, fue un proceso más riguroso y de mayor dificultad, por lo que contó con la participación de nosotros (equipo de trabajo) para terminarla. Los estudiantes desarrollaron varias guías de observación tanto en la escuela, como en casa, llevando de manera cuidadosa el registro de los datos.

Una vez aplicada la encuesta, cada grupo de trabajo tabuló sus respuestas y entre todos se graficaron los resultados, utilizando Excel, se interpretaron y analizaron tales resultados obtenidos. Con estos datos y con las guías de trabajo y de observación, por grupos los niños diseñaron unos catálogos de Buenas prácticas para ahorrar energía y conservar el medio ambiente, y crearon raps, coplas y cuentos referentes a los problemas ambientales originados por el uso inadecuado de los aparatos que transforman la energía eléctrica, los cuales socializaron con los demás grupos.

De acuerdo con la opinión de los estudiantes fue una experiencia significativa, por medio de sus participaciones y razonamientos en las clases se evidencia una comprensión del tema y el cambio en el punto de vista del ahorro de energía y los problemas medio ambientales, ellos se cuestionaban mucho sobre cómo en sus casas no se hace el uso adecuado de los aparatos que transforman la energía eléctrica. Y a través de las respuestas en las distintas guías, lo registrado en las bitácoras y carpetas de evidencia, se logra ver el crecimiento que han tenido en el fortalecimiento de la competencia indagar y los desempeños que nosotros nos propusimos.

La maestría por una parte me ha fortalecido como persona, he aprendido a ser comprensiva, analística, a escuchar a los demás y reflexionar sobre mis acciones y planeaciones; al igual que sobre el resultado que han presentado los niños.

La lamentable situación por la que hemos pasado me ha cambiado la vida, en estos días duros del accidente pensaba y decía de qué me sirve el estudio, de qué me sirve el título si me va a suceder esto en el aula, con mis niños, qué sentido tiene volver al aula, pero esto me ha enseñado de una manera dolorosa a planear las actividades minimizando hasta un 99% los riesgos que éstas puedan traer inmersos, a no dejar nada fuera de la planeación y en la clase a recordarle siempre la función de cada uno dentro de las actividades, a tener en cuenta las condiciones ambientales que pueden afectar la clase. Esta experiencia me ha exigido ser resiliente y sigo trabajando en ello.

8.2 Samuel Pinto Orozco

Cada una de las clases y semestres de la maestría me han ofrecido espacios de reflexión, muchas experiencias, y sobre todo, aprendizajes; he fortalecido mediante el estudio y la lectura, sugeridas por los docentes y en ocasiones autónoma, mi formación profesional pedagógica, esta maestría me ha permitido cambiar la perspectiva tradicional del trabajo que desarrollaba en mi área (Matemáticas); me ha servido para cuestionarme cómo llevaba a cabo antes los procesos de enseñanza y cómo favorecía el aprendizaje de mis estudiantes de esa manera. Ahora me siento renovado y actualizado, pedagógicamente hablando, siento que mi praxis se ha visto enriquecida por dejar de un lado los métodos pasivos y tradicionales desde la planeación de las clases y empezar metodologías activas orientadas hacia el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

Otro aspecto importante que he reconocido ha sido el análisis y la comprensión de los referentes que fundamentan cada una de las áreas del conocimiento, en este caso, las Ciencias Naturales, pues ellos orientan el quehacer del docente, y muchas veces nosotros los omitimos en nuestra práctica, lo que dificulta los buenos resultados tanto de los estudiantes como de los maestros.

El grupo de trabajo con que diseñamos e implementamos la innovación me ha servido de gran apoyo en mi proceso de formación, cada uno tiene habilidades y competencias que permiten complementarnos y fortalecer juntos las debilidades; además hemos compartido experiencias buenas y amargas que nos han exigido madurar más, ser más asertivos, más comprensivos, estar más atentos y considerar a todos los factores que pueden afectar las clases, tener en cuenta desde el

espacio donde se va a desarrollar hasta el papel de cada uno de los participantes (estudiantes-docente), en otras palabras, detallar y especificar la clase en la planeación.

Una de las experiencias muy enriquecedoras ha sido que como yo iba un poco atrasado, en comparación con mis otros compañeros, con la aplicación de la innovación en mi institución, se iban haciendo ajustes y mejorando aquellas actividades que lo requerían; es decir, íbamos aplicando, identificando fallas, corrigiendo y yo las desarrollaba corregidas, en un proceso de construcción y deconstrucción.

Además, la maestría me ha servido para aprender de las experiencias de mis demás compañeros y de los docentes, reconozco las buenas prácticas que ellos han tenido e intento ajustarlas y llevarlas a la práctica, sobre todo como consejos que les ofrezco a mis maestros en los acompañamientos de aula que realizó como tutor del PTA.

Con el proyecto de innovación se vivieron varias etapas de caracterización, recolección de información y reconocimiento de las problemáticas de los estudiantes, que alimentaron y contribuyeron a diseñar una secuencia didáctica acorde a las necesidades encontradas; a través de los diferentes paneles sociales, las reuniones con los padres de familia, con los docentes, directivos, y sobre todo el análisis de los resultados históricos de las pruebas Saber de la institución; la cual abrió los espacios para implementar el proyecto. De esto surge la propuesta basada en la metodología de Aprendizaje por proyectos (ABPr) para orientar el fortalecimiento de la competencia indagar en los estudiantes del grado quinto.

Gracias al estudio y la comprensión de los lineamientos y estándares de Ciencias Naturales (área del énfasis) se plantearon estrategias, se diseñaron, buscaron y organizaron recursos y herramientas que han fundamentado cada una de las actividades, las cuales han mostrado buenos resultados en sus aplicaciones, y han sido de mucha satisfacción para los estudiantes, maestros directores de grupo y maestrantes.

Para el diseño de la secuencia didáctica se tuvo en cuenta la parte teórica de Tobón en la estructura de ésta, los principios de la estrategia metodológica ABPr, y los referentes de calidad y curriculares del área dados por el Ministerio de Educación Nacional para lograr integración de los componentes a las clases, se buscó intencionalmente la correlación entre el estándar, las metas de aprendizajes, los desempeños esperados/evidencias de aprendizajes y las actividades.

Con el desarrollo de las actividades por días, los estudiantes iban alcanzando las metas y objetivos establecidos y fortaleciendo la competencia indagar, basados en las acciones de

pensamiento del estándar en los componentes de Ciencia, Tecnología y Sociedad, conocimiento como científico natural y compromisos personales y sociales; los cuales se concretaron en tres metas de aprendizajes: describir algunos aparatos de uso cotidiano en el hogar, identificando sus funciones y utilidad, plantear hipótesis a través de la observación, formular preguntas y aproximarse a su resolución mediante el diseño de procedimientos científicos y plantear prácticas cotidianas para el cuidado del medio ambiente.

Uno de los logros más significativos que percibí fue que los niños comprendieron la importancia de llevar el registro de sus observaciones, de los datos, de la información de manera organizada en sus bitácoras y que lo hacían por sí mismos. El proyecto en el aula inicia con el planteamiento del problema a partir del análisis de un video que presenta algunos efectos que causa el uso inadecuado de los aparatos que transforman la energía eléctrica al medio ambiente; los estudiantes empezaron a relacionarlo con las acciones que venían en sus casas y en la misma escuela, también empezaron a cuestionarse el comportamiento de ellos pues no eran conscientes de lo que hacían y mucho menos que esto afectaba al medio ambiente; después de esta reflexión entre todos empezamos la lluvia de preguntas para construir la pregunta a indagar.

También se analizó, a través de la observación, la experiencia que tuvo Benjamín Franklin en su proceso de indagación, los estudiantes reconocieron algunos de los procedimientos que él empleo para verificar su hipótesis. Con esto el planteamiento de hipótesis fue otro de los logros, pues los niños comprendieron de manera rápida el proceso de formulación y empezaron ellos mismos a construir las propias.

Contamos con dos tipos de guías: las guías de trabajo y las guías de observación para aplicarlas tanto en la escuela como en casa; las primeras fueron base para que los estudiantes identificaran y describieran los aparatos que transforman la energía eléctrica en luminosa, térmica y mecánica, al igual que los tipos de energía, también utilizaron la calculadora para estimar el consumo energético de los aparatos según el tiempo de uso en sus hogares. Con las guías de observación, los estudiantes analizaban su contexto, identificaban los aparatos, los tipos de energía y llevaban el registro en los diversos formatos, para luego hablar de los resultados en clases y llegar a las propuestas de mejoramiento.

Uno de los procesos que más dificultad costó fue el de redactar preguntas, en especial, para la encuesta que ellos iban a aplicar a sus padres/acudientes, pues no están familiarizados con este tipo de ejercicios y les costó seguir las orientaciones.

Como se mencionó anteriormente, se aplicó una encuesta a los padres para que los estudiantes reconocieran las percepciones de éstos frente a la temática, en el aula, se tabularon, se graficaron los resultados en Excel y se interpretaron los resultados, sacando ellos mismos las conclusiones, en algunas de las respuestas ellos manifestaron no estar de acuerdo con lo que decían sus padres, pues la realidad que observaban era otra.

Al finalizar, los estudiantes hicieron sus conclusiones y diseñaron propuestas para ayudar a la conservación del medio ambiente y a la disminución del consumo de energía eléctrica, contemplados en unos catálogos de buenas prácticas.

Con este proyecto se evidencia la mirada distinta que tienen los estudiantes referentes a las problemáticas que hay en su entorno, están más sensibles a percibir las necesidades de los demás y en especial, identifican aquellas acciones que el hombre realiza y que le hacen daño al ambiente, buscando acciones sencillas para disminuir esos efectos.

Realizar actividades en el área de ciencias, desde el proyecto que desarrollamos, implica no solamente conocer el área sino traer elementos de otras áreas como lenguaje y matemáticas, resaltó la importancia de que esto fue definitivo para mantener el grado de atención de los estudiantes. También fue necesario conocer las didácticas propias de cada área, aunque el proyecto era de ciencias naturales, esto permitió desarrollar la transversalidad que es necesaria para el desarrollo de las competencias. Pude constatar estudiantes motivados, preocupados por aprender y desarrollar las actividades tanto en el salón como las de extra-clase. Me propone como reto personal el estudio concienzudo para las planeaciones futuras de mis clases, considerar y tener en cuenta todos los riesgos que puede haber en las actividades experimentales, para disminuirlos, sin embargo, toda actividad que permita el movimiento de los estudiantes, toda actividad cooperativa, y toda actividad que ellos tengan que auto descubrir y manipular las cosas, los conceptos, es de vital importancia para el aprendizaje y la motivación.

De la práctica es claramente observable que el área de ciencias naturales permite un aprendizaje mayor y más significativo cuando el estudiante manipula, explora, descubre por sí mismo los conocimientos, cuando el docente acierta en las metodologías de enseñanza a usarse, cuando se cuentan con los materiales adecuados para ese tipo de acercamientos, las herramientas sencillas como la calculadora permiten desarrollos de habilidades y el alcance del aprendizaje.

8.3 Rafael Redondo Herrera

Existe una magnífica frase muy dicente que, en este espacio de tiempo toma en mi vida mayor relevancia, a propósito de la víspera del cierre de mi proceso de formación de maestría. Dicha frase, que a continuación me permito citar, encierra gran significado sobre la manera como se percibe el aprendizaje en las personas. Es atribuible al gran científico, político e inventor estadounidense, Benjamín Franklin, en la cual dice: “*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo*”. Es específicamente en las últimas palabras, que, con admirable sencillez, se engrana a la realidad actual de mis logros, avances, revaloraciones en las distintas dimensiones de mí ser.

En marco de lo anterior, es importante resaltar la importancia de la formación recibida en la Universidad del Norte por intermedio de sus docentes, gracias a sus capacidades con relación a la generación de ambientes para el aprendizaje y la promoción de compromisos emocionales, psicológicos y sociales han contribuido en gran manera al fortalecimiento de mis competencias sociales, personales y laborales fundamentalmente. Estoy convencido de que realmente aprendemos cuando todo nuestro ser se involucra tanto emocional, psicológico, cognitivo y socialmente en actividades que previamente han sido construidas para el desarrollo de ciertas habilidades.

En este caso, los docentes abrieron espacios de formación en los cuáles aprendí a conjugar, a dialogar los constructos teóricos y las prácticas profesionales de aula. Es imperativo recalcar que, dentro de las grandes enseñanzas recibidas, ésta ha sido la de mayor impacto a corto plazo. La capacidad de construir saber pedagógico a partir de mecanismos de indagaciones con niveles de rigurosidad apropiados, me equipan para liderar procesos educativos similares en diferentes ámbitos y contextos. Más que una opción dentro de nuestro quehacer pedagógico es un deber y responsabilidad social que tenemos los educadores para dar una educación pertinente, contextual y significativa para nuestros estudiantes.

Consciente de lo finito y limitado de mi conocimiento, compartir los aprendizajes que me ha dejado esta etapa de formación, sería prácticamente escribir un libro dedicado a esto. Sin embargo, me permito mencionar alguno de ellos, temiendo dejar por fuera a otros tantos más:

- Competencia en comprensión de contextos, formulación de diagnósticos y planteamiento de una ruta para la intervención a un problema identificado.

- Claridades conceptuales en modelos pedagógicos, teorías de aprendizaje, metodologías activas.
- Revaloración de la manera como se planean las clases, enfocadas en competencias.
- Diseño de actividades para el aprendizaje por competencias.
- Habilidad para leer resultados de las pruebas saber grado quinto, especialmente en cuanto a los resultados en las competencias.
- Comprensión de los referentes de calidad y de actualización curricular en el área de ciencias naturales.
- Competencia para aterrizar al aula los estándares básicos de competencias en naturales, además de la manera como se construyen actividades para el fortalecimiento puntual de las acciones de pensamiento científico.
- Experiencia en la aplicación de la Aprendizaje Basado en Proyecto (ABPr) en la integración de diversas áreas del conocimiento vinculadas entre sí para el alcance de una o unas competencias en específico.
- Diseño y aplicación de actividades con nivel de progresión explícito para promover aprendizajes cada vez más complejos en los estudiantes alrededor del concepto a estudiar, y las habilidades científicas a desarrollar.
- Articular en la práctica, el Aprendizaje cooperativo y el desarrollo de habilidades sociales, con el ABPr en pro del desarrollo integral del educando.
- Reafirmar la necesidad de aprender a cooperar/colaborar en equipos para el alcance de metas tanto particulares como colectivas.
- Fortalecimiento de habilidades sociales, formación entre pares y formación autónoma.
- Capacidad para toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencias a partir de la utilización del pensamiento crítico-creativo.
- Capacidad para vincular en lo cognitivo y en lo práctico aprendizajes desarrollados en el Programa todos a Aprender 2.0, con los brindados en la universidad.

En este camino transitado, conviene mencionar que no lo habría podido realizar como se hizo sin el apoyo de un equipo de trabajo. El desarrollo de las habilidades sociales, de liderazgo y de negociación, entre otras, no se fortalecen en trabajos individuales, sino por el contrario, en la práctica diaria de interacciones positivas cara a cara. En el equipo donde estuve, se dinamizaron las actividades, se llegaron a acuerdos, se formularon mecanismos para la resolución de

discrepancias y diferencias, en su mayoría se tomaron decisiones en conjunto con miras a la consecución de las metas establecidas tanto por nosotros mismos como por nuestros tutores. Lo anterior me permite afirmar que una de las ventajas del trabajo en equipo, es la oportunidad que tenemos de co-construir conocimientos y experiencias a partir de la democratización de las participaciones, el respeto a las diferencias, la confianza, tolerancia, tomas de decisiones consensuadas fundamentadas tanto en lo teórico como en lo práctico, como también la gestión de los obstáculos o dificultades presentadas.

Como ejemplo a una parte de la afirmación anterior, en la habilidad para gestionar obstáculos o dificultades presentadas, que, dicho de paso, fueron numerosas a lo largo de estos dos años de estudios, en cuanto al diseño, construcción e implementación del proyecto, ha sido en la implementación de la secuencia didáctica. En gran medida por las condiciones laborales en las cuales me encuentro. Soy docente del distrito de Santa Marta, en la actualidad me encuentro adscrito al Programa Todos a Aprender 2.0 del Ministerio de Educación Nacional. Por tanto, soy docente-tutor que acompaña a docentes de básica primaria de Instituciones Educativas Distritales de la ciudad antes mencionada más no me encuentro directamente en las aulas impartiendo las clases a los niños. En consecuencia, para la implementación, me basé en los grados quinto de la IED Rodrigo de Bastidas, como docente-tutor. En la sede beneficiada, los docentes trabajan por áreas, cada docente cumple con un programa preestablecido y cuentan con tiempos determinados para presentar informes académicos.

Desde la presentación de la propuesta un grupo de colegas a los cuales se le solicitó espacio para el desarrollo de la experiencia, presentaron cuestionamientos y preocupaciones sobre cómo se relacionaría la secuencia con sus temáticas a desarrollar para el primer periodo académico. Para responder a esta necesidad, se explicó que se trabajaría por proyecto y se atendería a habilidades de pensamientos que se promueven en áreas similares. Por ejemplo; ciencias naturales con las ciencias sociales. Además, se indicó que se desarrollarían trabajos para el desarrollo de habilidades sociales y se diseñarían actividades en las cuales las áreas como lenguaje, matemática, tecnología e informática y ciencias sociales apoyarían durante el proceso las actividades pensadas para las ciencias naturales.

En otra oportunidad ese mismo pequeño grupo de docentes, se mostraron preocupados por cuanto que sentían que no desarrollaban sus temas, sus conceptos por haber cedido espacio a la innovación pedagógica. Se destinaron espacios para explicar que la intención principal es fortalecer

las competencias en los estudiantes, y de percibirlos como agentes activos de su propio aprendizaje, se persuadió a los docentes invitándolos nuevamente a vincularse de manera participativa en la implementación.

Por último, la mayoría de los docentes de la sede, respaldan la implementación, mientras ese pequeño grupo continuaba enfatizando sus puntos de vista. Al final, se realiza una nueva reunión donde se toman decisiones conjuntas en las cuales quedo comprometido a compartir informe parcial, sobre lo desarrollado durante las 15 jornadas académicas que duró la implementación de la secuencia didáctica, utilizándolo como un nuevo mecanismo pensado para mejorar la comprensión en cuanto a la labor pedagógica diseñada e implementada en una de sus aulas de clase.

Con relación a desaprendizajes, es oportuno señalar como principal revaloración y reestructuración, ha sido la de la concepción errónea sobre innovación pedagógica. A lo que entendía como exclusivamente trabajo creativo, sin tomar trabajos, experiencias, conclusiones y perspectivas de otros autores. El estudio en la maestría me ha permitido cambiar esa concepción y a partir de esta, trabajar mejor siendo más efectivo “a hombros de gigantes”.

Finalmente, los aprendizajes alcanzados, los desaprendizajes, el fortalecimiento de la paciencia, tolerancia, el enfoque hacia el cumplimiento de los objetivos trazados, el trabajo en equipo, liderazgo, compromiso, el esfuerzo, los deseos de siempre hacer las cosas lo mejor posible, la persistencia, pero especialmente, el gran aprendizaje que la naturaleza de nuestro campus me deja, y que nos la muestra con el Bonga (Ceiba pentandra) uno de los árboles más antiguos y hermosos de la universidad, el cual ha sido capaz de adaptarse y cambiar, aceptando su nueva realidad, inclusive si ha sido menos buena comparada con la que tenía, para poder seguir en pie brindando su sombra y beneficios a quienes lo necesiten. Este ejemplo palpable es diciente acerca del gran valor de la resiliencia, para el alcance de nuestras metas en cualquier etapa, momento, o situación que se nos presente en nuestras vidas.

9 Conclusiones

La implementación de una propuesta didáctica en el marco de las Ciencias Naturales se constituyó en una valiosa experiencia y promovió espacios de reflexión, cambios de métodos de enseñanza y motivó al equipo de docentes a realizar reestructuración de la manera en que se enseña las ciencias. En relación con los resultados generados por la propuesta de innovación: Fortalecer la competencia indagación en los estudiantes de quinto grado a través del Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la enseñanza del concepto de energía y sus transformaciones, se establecieron las siguientes conclusiones:

Se diseñó una secuencia didáctica que permitió el fortalecimiento de la indagación, para la cual se propuso una unidad enmarcada en el área de Ciencias Naturales encaminada al desarrollo de competencias, dentro de la estructura se especifican las preguntas e ideas clave que orientan cada clase, las habilidades que se requieren desarrollar para alcanzar de manera escalonada la competencia indagación, los contenidos, las estrategias didácticas desde el enfoque de aprendizajes activos y colaborativos, es decir, el rol de los estudiantes, y la función orientadora del docente para llevar a cabo el proceso de enseñanza.

Las actividades fueron planeadas siguiendo las estrategias y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) considerando los principios teóricos del Aprendizaje en Equipos Cooperativos con la intención de promover ambientes propicios para las experiencias y las interacciones entre pares, la escuela, el entorno y la familia; además del fortalecimiento de la competencia, la generación de nuevos conocimientos y significados para la toma decisiones que le aporten a su bienestar y a el medio ambiente.

La secuencia didáctica contribuyó a la consecución del objetivo, encaminado a fortalecer la indagación en los estudiantes, pues dentro del marco del ABPr, los niños y niñas desarrollaron acciones que los llevaron desde lo simple a lo complejo y a mostrar sus capacidades para observar el contexto, hacer inferencias, plantear hipótesis y formular preguntas, cuestionar situaciones y fenómenos, recolectar y relacionar información, dar explicaciones, argumentar y comunicar sus resultados y conclusiones. Se inició la estrategia a partir del diagnóstico de saberes previos mediante la aplicación de un pretest, y al finalizar la secuencia se constata el nivel de avances de los aprendizajes a través de los resultados arrojados por el postest, al igual fue posible verificar la aplicación que los estudiantes le dan a los nuevos conocimientos.

La implementación de la secuencia favoreció el fortalecimiento de la indagación en los estudiantes de 5° de las instituciones educativas beneficiadas, se logró diseñar e implementar un proyecto conjunto con una amplia participación de los estudiantes, lo que permitió fomentar la observación, el análisis y la reflexión sobre una problemática de su propio contexto: *el uso inadecuado de aparatos que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, mecánica y térmica para proponer acciones de mejoramiento*. Se observaron avances significativos en lo referente a: i) la producción oral y escrita que mostraron durante las actividades propuestas; ii) la capacidad de observar de forma objetiva y analítica escenarios o fenómenos; iii) la formulación de preguntas a partir de la identificación de situaciones problemas -presentes en su contexto-; iv) realizar procesos de búsqueda de información en diversas fuentes y al registrar en la bitácora la información; v) aplicación de encuestas a sus familiares; vi) al organizar los datos escritos en prosa y en gráficas, e interpretarlos; y vii) a la capacidad para estar abierto a nuevas experiencias.

Así mismo, se evidenció que los estudiantes lograron identificar y describir aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica y los tipos de energía que se generan, así como a autoevaluar las acciones que realizan frente al uso de los aparatos en el hogar y la escuela. Se resalta que, durante las diferentes exposiciones, aunque en algunos primó la timidez, los estudiantes compartieron sus opiniones, hallazgos, argumentos y construyeron conocimiento de forma significativa para ellos.

En relación con el manejo de rúbricas de evaluación para facilitar la valoración y el seguimiento al progreso del fortalecimiento de la indagación como competencia en los estudiantes de 5°, se diseñaron seis tablas de valoración con los criterios de evaluación para cada una de las habilidades de la competencia indagación a fortalecer. Dichas tablas contienen las actividades propuestas como evidencia y los niveles de desempeño que describen el desarrollo de la habilidad científica: Nivel A representa el inicial, el Nivel B es el intermedio y el Nivel C es el avanzado. Éstas facilitaron la revisión y evaluación de los objetivos, así como los procesos de enseñanza por parte de los docentes y los procesos de aprendizaje de los estudiantes, reflexionando sobre los avances y dificultades que se han tenido durante el desarrollo de las clases, generando la promoción de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

En cuanto a la sistematización de los niveles de desempeños alcanzados por los estudiantes del 5° con relación al desarrollo de habilidades de la competencia indagación, se tuvieron en cuenta las tablas de evaluación, que permitieron determinar el nivel de desempeño de cada estudiante

según los hallazgos y evidenciar los progresos y oportunidades de mejora para futuros aprendizajes, este proceso facilitó la retroalimentación en el aula.

Se fortaleció la competencia indagación en los estudiantes a través del Aprendizaje Basado en Proyectos mediante la enseñanza del concepto de energía y sus transformaciones. Se concluye que la estrategia metodológica utilizada (ABPr) permitió mejorar las habilidades relacionadas con la Indagación, y a su vez los aprendizajes; los estudiantes reforzaron su capacidad de reflexionar sobre las situaciones que observan en su contexto y utilizar el conocimiento científico escolar para mejorarlo mediante sugerencias de buenas prácticas medio ambientales. Se destaca que esta innovación permitió que los niños aprendieran de manera diferente, que cambiaran sus ideas y su relación con las ciencias y su vocabulario se enriqueció.

10 Recomendaciones

El equipo de trabajo aspira que el presente proyecto de innovación sea una guía que estimule el conocimiento, búsqueda y práctica de estrategias metodológicas y pedagógicas que permitan a los docentes impactar positivamente los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, desarrollar y fundamentar la competencia indagar en los estudiantes y lograr aprendizajes significativos. Así mismo, busca el acercamiento de la ciencia a los educandos de una forma dinámica, experimental y propositiva, que permita adaptarse a las problemáticas sociales de la comunidad alrededor de la Institución Educativa y al constante movimiento del mundo actual. Por lo anterior, se realizan las siguientes recomendaciones:

Para promover el fortalecimiento de la competencia indagación, se le sugiere a los docentes diseñar e implementar actividades que les permita a los estudiantes relacionar situaciones con las causas y sus efectos, como en este caso, el uso inadecuado de aparatos que transforman la energía eléctrica y las consecuencias que esto trae al medio ambiente, a partir de allí, relacionar lo que aprenden con lo que ocurre a su alrededor para proponer acciones concretas que ayuden a reducir las problemáticas ambientales desde la escuela y los hogares, a través del desarrollo de habilidades científicas.

Además, se les recomienda motivar y orientar a los estudiantes a investigar, a preguntar, a cuestionar los sucesos, a realizar pruebas de ensayo y error, a utilizar material concreto, a construir significados, despertando la curiosidad, planteándoles hipótesis y dudas que los lleve a buscar posibles explicaciones y soluciones con problemas cotidianos.

Esta secuencia didáctica presenta un modelo para que a los docentes se les faciliten los procesos de enseñanza en el área de Ciencias Naturales y mejoren sus prácticas de aula, está abierta a la adaptaciones y ajustes necesarios según los niveles de desarrollo de sus estudiantes, sus intereses y necesidades particulares, teniendo en cuenta esta referencia se pueden diseñar otras propuestas con diferentes temáticas y en otras áreas.

El desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia metodológica de enseñanza dentro del aula ofrece una gama de posibilidades para mejorar los ambientes y aprendizajes de los estudiantes, así como desarrollar no solo habilidades científicas sino además de pensamiento, sociales y comunicativas, considerando sus intereses y necesidades; permitiéndoles buscar y formular soluciones creativas a los interrogantes y dificultades que surgen del medio y la

cultura en la que están inmersos; por ende, se les recomienda a los docentes utilizar otras metodologías activas con el propósito de que los estudiantes tengan mayor acercamiento a las Ciencias Naturales, que puedan comprenderlas, comunicarlas, además de compartir sus experiencias reales haciendo aportes a la construcción y mejoramiento de su entorno.

Se propone iniciar la actualización y articulación de los contenidos y competencias del plan de área de Ciencias Naturales siguiendo los referentes dados en los Estándares básicos, en especial, vincular temáticas relacionadas con la energía y la comprensión de los problemas ambientales del contexto del estudiante, así mismo, tener en cuenta metodologías para su enseñanza y el desarrollo de proyectos para la búsqueda de soluciones, desde transición hasta undécimo, a través de mesas de trabajo por grado que permita la participación de todos los docentes del área y los de la básica primaria. A los directivos se les recomienda abrir los espacios necesarios dentro del cronograma institucional para realizar dichos cambios.

11 Referencias Bibliográficas

- Abell, S., D. Smith & M. Volkmann (2006). *Inquiry in Science Teacher Education*. En: Flick, L y N. Lederman (eds.). *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 389-425). Netherlands: Springer.
- Adams, R., Turner, R., Mccrae, B. & Mendelovits, J.(2009). OCDE of the PISA (Programme for international student assessment). Official Journal European Union.
- Arteta, J.; Fonseca, G.; Ibáñez, S.; Chona, G. y Martínez, S. (2009). El conocimiento profesional del profesor y el desarrollo de competencias científicas investigativas. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3222-3227
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3222-3227.pdf>
- Bautista, M. y Salazar, F. (2011). Física 10 Hipertexto Santillana. Editorial Santillana S.A. Bogotá. Página: 187 - 189.
- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M. y Palincsar, A. (2011). *Motivar el aprendizaje basado en proyectos: mantener el hacer, apoyar el aprendizaje*, psicólogo educativo, 26: 3-4, 369 -398
- Borges, I.M., Pires D. y Delgado-Iglesias J. (2017) *Las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, en los libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre Portugal y España, antes de las últimas reformas educativas*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias14 (1), 54-68. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18846>
- Bruning, R. H., Schraw, G. J., Norby, M. M. y Ronning, R. R. (2004). Cognitive psychology and instruction (4a. ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall
- Campione, J. C., Brown, A. L., Ferrara, R. A. y Bryant, N. R. (1984). The zone of proximal development: Implications for individual differences and learning. En B. Rogoff y J. V. Wertsch (Eds.), *Children's learning in the "zone of proximal development"* (pp. 77-91). San Francisco: Jossey-Bass
- Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). Why do projectbased learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education. <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>

- Chona, G., Arteta, J., Martinez, S., Ibáñez, X., Pedraza, M. Y Fonseca, G. (2006). *¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?* Tecné, Epísteme y Didaxis, 20, 62-79.
- Ciro, C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*, recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9212/1/43253404.2013.pdf> el 07 de junio de 2017
- Collo, M., [et.al.]. Coordinado por Furman, M.; Salomón, P.; Sargorodski, A., (2011). *Ciencias Naturales material para docentes cuarto grado nivel primario*. Instituto Internacional de Planeamiento de la educación IIPE-Unesco, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Constitución política de Colombia. (1991). Asamblea Nacional Constituyente, Bogotá, Colombia, 6 de Julio de 1991.
- Coronado, M y Arteta, J. (2015). *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales*. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte n° 23, julio –diciembre. Electrónica
- D'Costa, A. yvSchlueter, M. (2013). *La instrucción con andamiaje mejora la comprensión del estudiante del método científico y el diseño experimental*. The American Biology Teacher, vol. 75 No. 1; (pp. 18-28) DOI: 10.1525 / abt.2013.75.1.6
- De pro Bueno, A. (1998). *¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias?* Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Vol.16 número 1. [disponible en] <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/83200/108183>
- DIDÁCTICA ADAPTADA. (2011). LA ENERGÍA. MÁQUINAS TÉRMICAS. 2º ESO Unidad 4:
- Díaz, L. y Pandiella, S. (2016). *Secuencia didáctica sobre la energía con inclusión de REA*. [disponible en] <http://aplicaciones.ccm.itesm.mx/virtualis/index.php/virtualis/article/viewFile/134/168>
- Dickinson, K. P., Soukamneuth, S., Yu, H. C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al., (1998). *Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program* [Technical assistance guide]
- Doménech, J. L., Gil-Pérez, D., Gras-Martí, A., Guisasola, J., Martínez- Torregrosa, J., Salinas, J., Trumper, R., Valdés, P. y Vilches, A. (2007). *Teaching of energy issues: A debate proposal for a global reorientation*. Science & Education, 16, pp. 43-64.

- Elder, L. y Paul, R. (2002). *Un bolsilibro sobre: El arte de formular preguntas esenciales. Basado en conceptos de Pensamiento Crítico y Principios Socráticos*. Traducción con autorización de la Fundación para Pensamiento Crítico. Recuperado de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-AskingQuestions.pdf>
- Escobedo, H., (2001). Desarrollo de las competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para las ciencias naturales. Colciencias ondas. Bogotá.
- Estrada, A. (2007). *El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC'S*. Recuperado de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/65/27>
- Fernández, R., (2006). *Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas modalidades de aprendizaje?* Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa Núm. 20/
- Ferrés G, C. (2017). El reto de plantear preguntas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (2), 410–426, 2017
- Ferrés G., C; M., Tallada, A.; Sanmartí, N. (2015). *Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 12, núm. 1, enero-abril, 2015, pp.22-37. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA, España.
- Friedler, Y., Tamir, P. (1986). Teaching basic concepts of scientific research to high school students. *Journal of Biological Education* 20(4), 263-269
- Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación / Melina Furman. - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana.
- García, G. y Ladino, Y. (2008). *Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación*. Studiositas, edición de diciembre 3(3): 7-16. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.
- García-Carmona, A. y Criado, A. (2013). *Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas*. Enseñanza de las ciencias, Vol. 31, Núm. 3, p. 87-102. <https://ddd.uab.cat/record/112935>

- Garnica, S. y Arteta, J. (2010). *Evaluación del desarrollo de las competencias científicas explicar e indagar en la aplicación de un trabajo práctico sobre fotosíntesis*. Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 3(4), 22-54.
- Garritz, A., Espinosa, J. S., Labastida, D. y Padilla, K., (2009). *El conocimiento didáctico del contenido de la indagación*. Un instrumento de captura, Memorias del X Congreso Mexicano de Investigación Educativa, Veracruz, México.
- Garritz, A. (2010). *Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje*. En: Educación Química [en línea]. No. 21, Vol. 2.
- González, A. (2011). La energía. Departamento de tecnología. Energía 3°. ESO. Recuperado de <https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2011/11/apuntes-energ3ada.pdf>
- González, M. y Castro, A. (2011). *Impacto del ABP en el Desarrollo de la Habilidad para Formular Preguntas de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Revista de Docencia Universitaria, Vol.9 (1), enero-abril 2011, 57 - 66 ISSN:1887-4592.
- González-Weil C., Cortéz M., Bravo P., Ibaceta Y., Cuevas K., Quiñones, P., Maturana, J. y Abarca, A. (2012). *La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM*. Estudios Pedagógicos XXXVIII, N° 2: 85-102.
- Grunwald, S. y Hartman, A. (2010). *A Case-Based Approach Improves Science Students' Experimental Variable Identification Skills*. Journal of College Science Teaching; Washington Tomo 39, N.º 3.
- Hernández, C. (2016) *Guía de Evaluación Formativa*. Secretario Ejecutivo Agencia de Calidad de la Educación. Chile.<http://ensciencias.uab.es>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Editorial McGraw Hill.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES. (2016a). *Guías: Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal. Saber 5° Colombia*.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES. (2016b). Informe nacional. SABER 3°, 5° y 9° Resultados nacionales 2009 – 2014.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES, (2014). Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Colombia.

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES. (2007). Fundamentación Conceptual área de Ciencias Naturales. Colombia.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N., Espinet, M., García, M.P. Y Pujol, R.M. (1999). *Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar: Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, pp. 79-92.
- Karpov, Y. V. y Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation: Implications for instruction. *American Psychologist*, 53, 27-36.
- Kuhlthau, C. y Todd, R. (2009). *Características De La Indagación Guiada*. Eduteka → Competencia para Manejar Información (CMI) > Modelo Indagación Guiada > Características. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/1/262/> el 19 de abril de 2017.
- Ley 115- Ley General de Educación. (8 de febrero de 1994)
- López, D., Guerra, M. y Pulido, L. (2013). *Enseñanza de la energía eléctrica en educación primaria: desarrollo de una unidad didáctica*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. No Extra (2013): IX Congrés d'Investigació en Didàctica de les Ciències
- Mace-Matluck, B. y Hernández, N. (2012). *Explorando los usos de la energía luminosa, térmica, mecánica, del sonido y eléctrica*. Mosaic. SELD. Estados Unidos.
- Martínez, L. (2007). *La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación*. Perfiles Libertadores - Institución Universitaria Los Libertadores . [disponible en]
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34712308/9_La_observacion_y_el_diario_de_Campo_en_la_Definicion_de_un_Tema_de_Investigacion.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528467879&Signature=%2FobIhZRdueddTHToRg397kPXNN0%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFecha_de_Recepcion_30_03_07_Fecha_de_Ace.pdf
- Metz, K. (2004) *Children's Understanding of Scientific Inquiry: Their Conceptualization of Uncertainty in Investigations of Their Own Design, Cognition and Instruction*, 22:2, 219-290
- Ministerio de Educación Nacional, MEN, (2017a). Informe por colegio. Resultados Prueba Saber 3º, 5º y 9º 2016. Colombia.

- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2017b). Derechos Básicos de Aprendizaje • V.1, Ciencias Naturales. ISBN: 978-958-691-923-4
[disponible en]:
http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. ISBN 958-691-290-6.
- National Geographic. (2006). Ciencias físicas junto con ciencia terrestre. Un texto interactivo para el alumno. Ciencia de Glencoe. McGraw-Hill. Estados Unidos.
- Oliveras, B., Márquez, C. y Sanmartí, N. (2013). *El uso de artículos periodísticos como herramienta para desarrollar el pensamiento crítico en las clases de ciencias*. Revista Internacional de Educación en Ciencias, Volumen 35, 2013 - Edición 6
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE. (2006). *Definición de las competencias científicas en el marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*.
- Orozco, A. y Enamorado, E. (2012). *Concepciones de la competencia científica indagar en docentes de ciencias naturales*. Tesis de maestría. Universidad del Norte.
- Pérez, R. (2010). Ciencia, Tecnología y Sociedad desde la perspectiva de la Educación. Palibrio. Estados Unidos.
- Pintó, R. (2004). *¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de secundaria?* Alambique, 42, pp. 41-54.
- Quintanilla, M. (2006) Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En M. Quintanilla & A. Adúriz-Bravo (Eds.) Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas, (pp. 17-42). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Reyes, F. y Padilla, K. (2012). *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. Educ. quím., 23(4), 415-421
- Sanmartí, N. (2017). *Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones*. [disponible en] <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/07/Ense%C3%B1anza-de-las-Ciencias-Neus-Sanmart%C3%AD.pdf>

- Schwartz, R. & B. Crawford (2006). *Authentic Scientific Inquiry as Context for Teaching Nature of Science*. En: Flick, L & N. Lederman (eds.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education*, pp. 389-425. Netherlands: Springer
- Shunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Sexta edición. Pearson Educación. México.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). *Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana*. Investigación didáctica. [disponible en] <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v22n3/02124521v22n3p337.pdf>
- Solbes, J. y Tarín, F. (2008). Generalizando el concepto de energía y su conservación. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 155-180.
- Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. Pearson Educación, México.
- Toro, J., Blandon, C., Martínez, R., Casteblanco, Y., Cárdenas, F., & Granez, J. (2007). *Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales*.
- Vasco, C. E. (1998). *La Integración: Una metodología fundamental en la construcción comprensiva de los conocimientos*. Cinep. Bogotá.
- Villegas, M. y Ramírez, R. (2005). *Investiguemos 10*. Editorial Voluntad S.A. Bogotá, Colombia.
- Vigotsky, L. S. (1978-2009) *Mind in Society, the development of higher psychological processes* [El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (Silvia Furió, trad). Barcelona: Crítica- 2009] Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Yaranga, R. (2015). *Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente*, I.E. 7059, UGEL 01. Lima. Tesis para optar el título de Magíster en Ciencias de la Educación con mención en Didáctica de la Enseñanza en Ciencias Naturales en Educación Secundaria. Universidad Peruana Cayetano Heredia Perú.
- Zapata, A. (2013). *Enseñanza y aprendizaje del concepto de energía a través del desarrollo de una unidad de enseñanza potencialmente significativa*, UEPS. Universidad Nacional de Colombia

12 Anexos

ANEXO 1. Instrumento de evaluación aplicado como pretest y postest

PRETEST/POSTEST

Sección 1.

¿Qué es la energía para ti?

Marca con una “X” en cada oración Si o No, según tu opinión.

	Si	No
a. Las plantas son fuente de energía.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Los seres humanos aprovechan la energía que producen las plantas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. El sol es una fuente de energía lumínica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Todos los aparatos necesitan energía para funcionar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sección 2.

Escribe tu nombre: _____

Colegio: _____ Grado: _____

¡Hola, soy Electra!, quiero darte la bienvenida a esta nueva experiencia de aprendizaje que nos permite acercarnos un poco más a la ciencia. Te invitamos a contestar a las siguientes preguntas y con esto emprender un nuevo camino lleno de preguntas, experimentación y conocimiento sobre el mundo en el que vivimos.

1. *Observa la imagen y responde al respaldo de la hoja:*

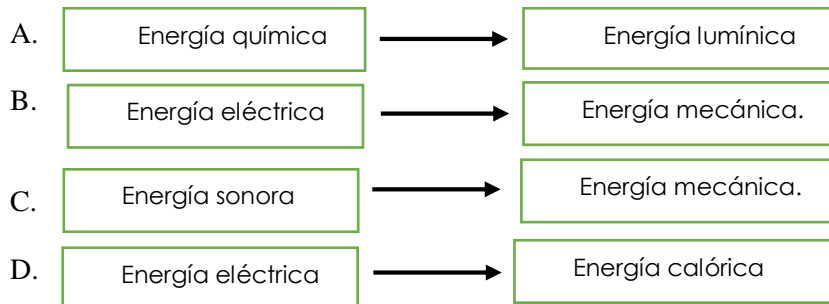


Imagen 1. Tormenta eléctrica

- a. Escribe una duda acerca de lo que sucede en las nubes antes de caer un rayo.

Lee las siguientes preguntas y escoge en cada una de ellas la opción correcta:

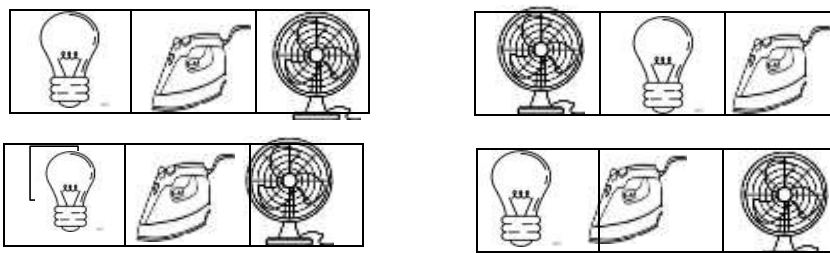
2. Cuando hay tormentas se presentan con frecuencia los rayos los cuales son una manifestación de la energía:
- térmica.
 - eléctrica.
 - lumínica.
 - potencial.
3. Al pasar cerca de un ventilador, dos estudiantes discuten sobre el funcionamiento de este. ¿Cuál de los siguientes diagramas explica la transformación de la energía que se sucede en el ventilador para que funcione?



4. Un estudiante encontró esta tabla, en la cual se mencionan diferentes tipos de energía.

Tipo de energía	
Térmica	Relacionado con la capacidad de producir calor.
Lumínica	Relacionado con la capacidad de generar luz.
Mecánica	Relacionado con el movimiento de los cuerpos.

El estudiante tiene en su hogar, un ventilador, una plancha y un bombillo. ¿Cuál de las siguientes tablas representa ordenadamente los aparatos que, según su utilidad, generan energía térmica, Energía lumínica y Energía mecánica, respectivamente?



5. La corriente eléctrica es una de las formas de energía que más utiliza el ser humano para llevar a cabo sus actividades cotidianas. Escoge en cuál de las situaciones se usa la energía eléctrica a partir de un aparato.

- A. mantener los alimentos refrigerados.
- B. el transporte en bicicleta.
- C. la digestión de alimentos.
- D. la fotosíntesis de la planta.

6. Juan encontró los siguientes objetos en su casa:



Si Juan pone a funcionar estos objetos, ¿cuáles producirían luz y calor al mismo tiempo?

- A. La vela y la plancha.
 - B. La bombilla y el secador de pelo.
 - C. La vela y la bombilla.
 - D. La plancha y el secador de pelo.
7. Durante clase, algunos estudiantes formularon preguntas según sus intereses para desarrollar un proyecto dentro del colegio. ¿Cuál de las siguientes preguntas puede resolverse con una indagación escolar desarrollada desde el área de las ciencias naturales?
- A. ¿Cuánto dinero paga el rector del colegio por la factura de Electricaribe en un mes?
 - B. ¿Cómo afecta el consumo excesivo de la energía eléctrica al medio ambiente?
 - C. ¿Cuáles son las mejores calificaciones que obtiene un estudiante en el año?
 - D. ¿Cuántos ventiladores hay en cada curso del colegio?
8. Un estudiante presentó en clase la siguiente cartelera:

Objetivo: Averiguar cuál aparato pasa más calor, durante un tiempo determinado, al cabello de la mujer: el secador de cabello o la plancha de cabello.

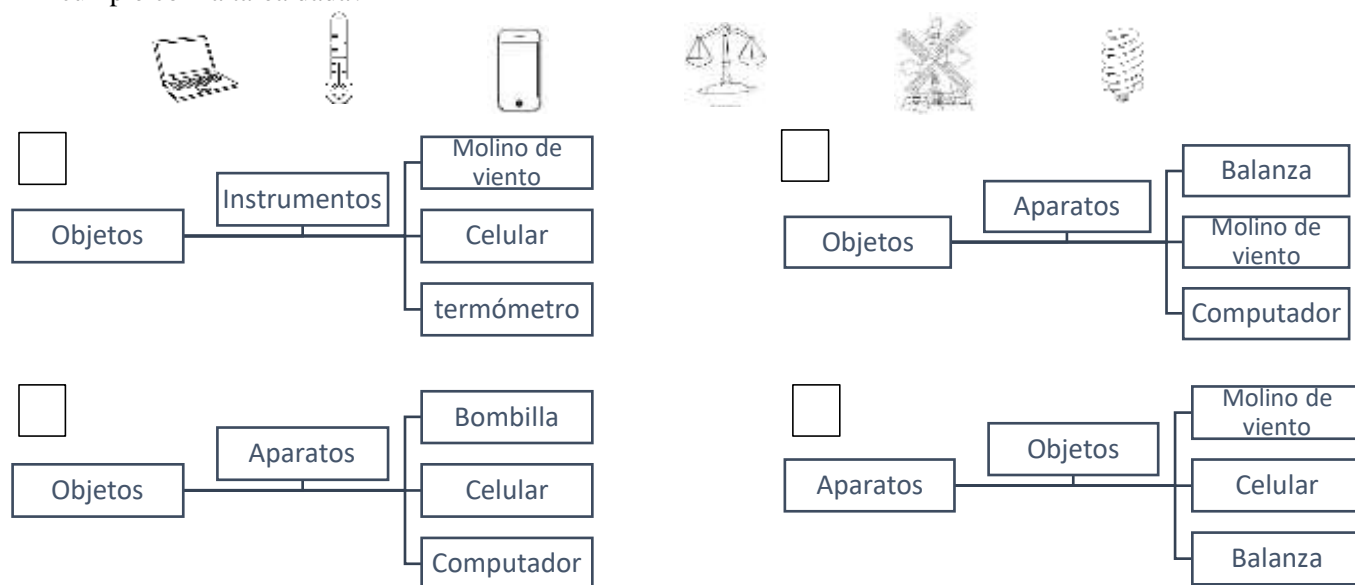
Experimento: Se utilizan dos pelucas de cabello natural de mujer. Peluca #1 y Peluca #2. A la peluca #1 se le pasa el secador de cabello durante un minuto, y luego se mide el calor suministrado al cabello con el apoyo del calorímetro, un instrumento de medida del calor. Luego, a la Peluca # 2 se le pasa la plancha durante el mismo tiempo y se procede a medir el calor recibido con la ayuda del calorímetro.

Conclusión: El termómetro utilizado fue fundamental para definir cuál de las pelucas era de mejor calidad.

La profesora le dijo al estudiante que revisara su cartelera y lo corrigiera porque:

- A. El objetivo explica con claridad lo que se va a hacer.
- B. La conclusión expresa un resultado diferente al experimento realizado.
- C. El experimento carece de un instrumento para medir el calor.
- D. Únicamente se desarrolló el experimento a una de las dos pelucas.

9. Un grupo de estudiantes de indagación escolar tiene como tarea organizar en un esquema distintos objetos que requieren de energía eléctrica para su funcionamiento. ¿Cuál de los siguientes esquemas cumple con la tarea dada?



10. En el colegio **Innovación Pedagógica** se realizó una indagación para identificar algunos aparatos del hogar que funcionan con energía eléctrica teniendo en cuenta la utilización diaria, el consumo según las especificaciones del aparato y el consumo eléctrico por mes. Para ello, los estudiantes de 5º1 organizaron la siguiente tabla, donde se muestra los resultados obtenidos:

Aparatos	Tiempo de uso (horas diarias)	Consumo especificaciones del aparato (Wh)	Consumo energía eléctrica en el mes (kWh)
Nevera	24 horas	130	93.6
Licuada	1 horas	300	1.5
Plancha	8 horas	1000	32
Lavadora	12 horas	450	21.6
Abanico de piso	12 horas	70	25.2
Televisor	10 horas	130	39
Bombillo ahorrador	6 horas	20	3.6
Computador de mesa	6 horas	250	45

Luego, la profesora les pide a los estudiantes que expongan a los compañeros de 5-2 la experiencia de indagación desarrollada. ¿Cuál crees que sea la conclusión principal a la que llegan los estudiantes de 5-1 teniendo en cuenta la información que contiene la tabla?

- A. Muchas personas no apagan las luces al salir de casa porque creen que su consumo es bajo.
- B. La plancha es el aparato que consume más energía eléctrica durante el mes.
- C. El televisor es el aparato que consume menos energía eléctrica.
- D. Los aparatos que más consumen energía eléctrica en un mes son la nevera, el televisor y el computador.

CUADRO DE RESPUESTAS														
Pregunta 1	a.													
Pregunta 2	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 5	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 8	(A)	(B)	(C)	(D)
Pregunta 3	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 6	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 9	(A)	(B)	(C)	(D)
Pregunta 4	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 7	(A)	(B)	(C)	(D)	Pregunta 10	(A)	(B)	(C)	(D)

ANEXO 2. Recursos utilizados para fortalecer la habilidad identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.

GUÍA DE TRABAJO No. 1

Mi nombre es: _____

Temáticas: Tipos de energía usadas en la casa.

Objetivo: Identificar aparatos de uso cotidiano de un hogar a partir de la transformación de la energía eléctrica.



ELECTRA

¡Hola amigo!, te invito a que observes la siguiente imagen y luego responde algunas preguntas con base en ella...



1. Observa la imagen y nombra 4 acciones donde se evidencia que las personas utilizan la energía eléctrica.

1.
2.
3.
4.

2. ¿Qué opinas sobre el consumo de energía que está generando esta familia?, explica tu respuesta.

--

3. Nombra 3 acciones que pueden realizar en casa para reducir el consumo de energía.

1.
2.
3.

4. Una vez que han respondido a las preguntas anteriores, reúnete en tu grupo cooperativo y compara qué respondieron ellos y que respondiste tú, si están de acuerdo o no con lo escrito, escribe el porqué de todos los comentarios. Utiliza la siguiente tabla

	Estamos acuerdo en	de	Estamos en desacuerdo en	No lo claro	tenemos
--	-----------------------	----	-----------------------------	----------------	---------

Pregunta 1

Observa la imagen y nombra 4 acciones donde se evidencia que las personas utilizan la energía eléctrica.

Pregunta 2

¿Qué opinas sobre el consumo de energía que está generando esta familia?, explica tu respuesta.

Pregunta 3

Nombra 3 acciones que pueden realizar en casa para reducir el consumo de energía.

Compromiso: CUADRO DE OBSERVACIÓN HOGAR

¡Indagadores ahora vamos a realizar el proceso de observación y registro de información de manera autónoma, veamos cuáles y cuántos aparatos que



ELECTRA

[illegible]










ANEXO 3. Recursos utilizados para trabajar la habilidad describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.

OBSERVACIÓN – MI ESCUELA

Mi nombre es: _____

Objetivo: Reconocer y cuantificar los aparatos de mi escuela que funcionan con energía eléctrica.

Realiza un recorrido por tu sede y haz un registro en la siguiente tabla de lo que observes según los aspectos mencionados.

<i>Sistema de iluminación:</i> En tu sede hay...	Si	No	Conteo	Total	Observaciones
Bombillas incandescentes 					
Bombillas de bajo consumo 					
Tubos fluorescentes 					
<i>Sistema de ventilación:</i> En tu sede hay...					
Ventiladores 					
Aire acondicionado 					
<i>Sistema de refrigeración:</i> En tu sede...					
Neveras 					
<i>Otros aparatos electr:</i> En tu sede hay...					
Televisores 					
Computadores 					
Parlantes 					
Tabletas 					
Video beam 					
Reguladores de energía 					
Otros ¿Cuáles?					

Tomado y ajustado de: Rodríguez, J. (2011). Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica para trabajar la temática de la Energía en educación primaria”. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. España

GUÍA DE TRABAJO HOGAR-COLEGIO

DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS APARATOS ELÉCTRICOS EN CUANTO A SU TIEMPO DE USO MENSUAL Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Objetivo: Describir tres aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica teniendo en cuenta tanto su tiempo estimado de uso como su consumo energético.

A. PARA REALIZARLO EN EL HOGAR CON EL APOYO DE TU ACUDIENTE:

Pasos:

1. Buscar tres aparatos eléctricos en tu hogar.

Con ayuda de tu acudiente o padre de familia, encuentra los siguientes aparatos eléctricos presente en tu hogar:

Un Bombillo ahorrador



una Plancha



Un ventilador de piso.



2. Estimar el tiempo de uso de los aparatos eléctricos durante 30 días.

Luego de que tengas los tres aparatos en tu poder, pregúntale a tu acudiente, cuántas horas cree que estos aparatos permanecen encendidos durante el día. Registra los datos en la segunda columna de la tabla que se muestra a continuación.

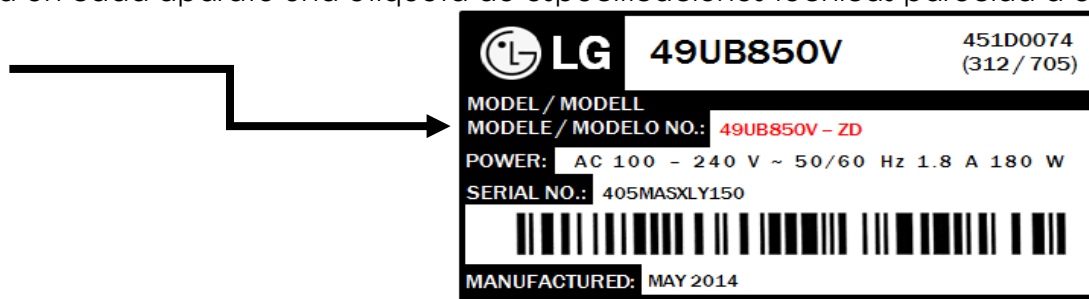
Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por día
Plancha	
Ventilador de piso	
Bombillo ahorrador	

Luego que has escrito todos los datos en la tabla anterior, intenta responder a la pregunta: ¿cuántas horas permanecen encendidas la plancha, el ventilador de piso y el bombillo ahorrador durante 30 días? ¿Sabes qué hacer? registra la solución, en la siguiente tabla:

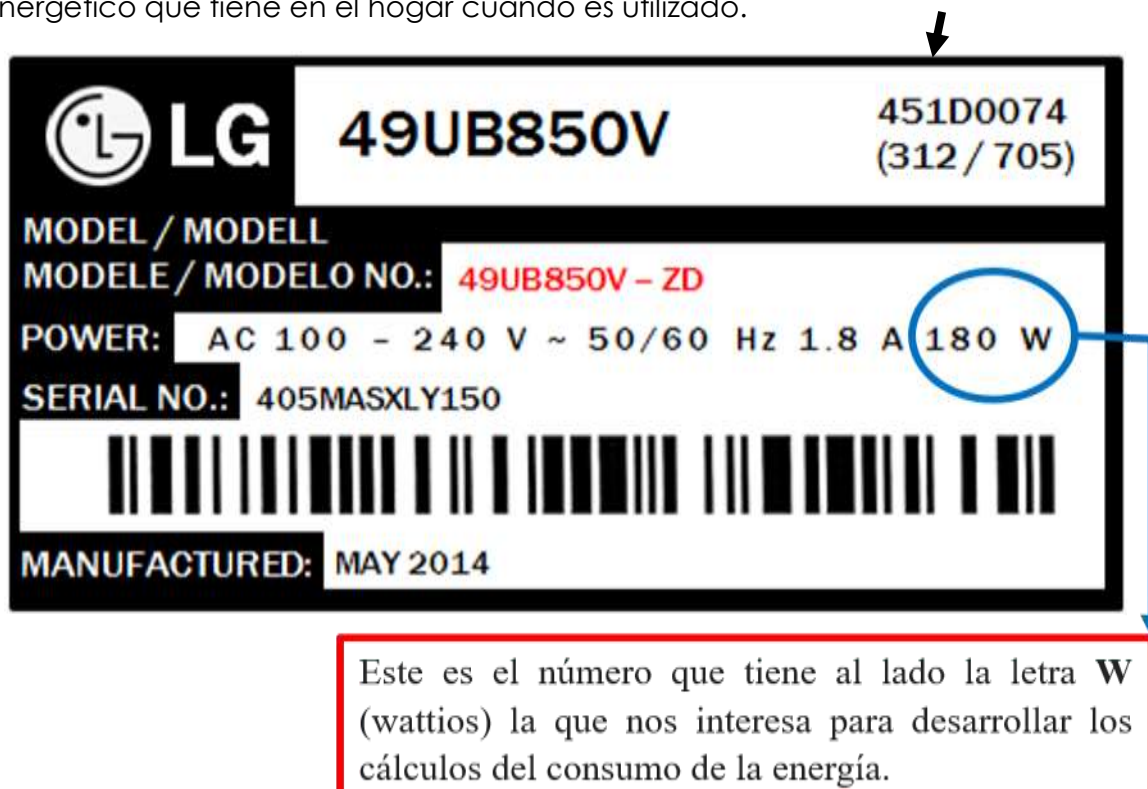
Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)
Plancha	
Ventilador de piso	
Bombillo ahorrador	

3. Identificar de los aparatos seleccionados las características eléctricas del consumo en wattios (W).

Busca en cada aparato una etiqueta de especificaciones técnicas parecida a esta



Aquí, encontraras entre otras cosas, el modelo del aparato, la marca, la serie, código de barras y lo que nos interesa observar, es la potencia, que su unidad de medida son los Wattios (W). Por ejemplo, para la etiqueta anterior el valor que tiene la potencia del aparato en cuestión es de **180 W**. este a su vez es la que da cuenta del consumo energético que tiene en el hogar cuando es utilizado.



Al encontrar los valores de los Wattios (W) de cada uno de los aparatos, completa la siguiente tabla, registrando tus hallazgos.

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)	Consumo especificaciones del aparato (W)
Plancha		
Ventilador de piso		
Bombillo ahorrador		

B. PARA REALIZARLO CON LA ORIENTACIÓN DE TU PROFE:

Paso 4. Hallar con ayuda de una calculadora, el consumo de los aparatos seleccionados.

Con el apoyo de tu profe, ubica los valores ya conocidos de las columnas 1 (**Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)**) y 2 (**Consumo especificaciones del aparato (W)**) en esta nueva tabla.

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)	Consumo especificaciones del aparato (W)	Consumo energía eléctrica en 30 días (Wh)	Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)
Plancha				k
Ventilador de piso				
Bombillo ahorrador				

Preguntas: Responder en la bitácora.

- ¿Cómo podríamos hallar los valores de consumo energía eléctrica para 30 días?
- ¿Qué operación matemática deberíamos utilizar? ¿Por qué?
- ¿sabes cómo utilizar la calculadora para hallar los valores del consumo energía eléctrica de la columna 5 de la tabla anterior?

Luego de que se respondan a estas y otras preguntas que tengas en la clase, con la orientación de tu docente, termina la tabla en sus columnas 4 (Consumo energía eléctrica en 30 días (Wh)) y 5 (Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)).



¡Excelente! ... Ya tenemos casi todos los datos listos, ahora nos falta saber, cuanto consumen estos aparatos eléctricos en pesos colombianos, es decir en Dinero.

Para ello, vamos a diligenciar la tabla de abajo con los datos que ya conocemos en la columna 4 de la tabla anterior.

Aparatos Eléctricos	Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)	Valor del consumo en pesos colombianos (\$) KWh X 398,13
Plancha		
Ventilador de piso		
Bombillo ahorrador		
TOTAL:		

La tarea de esta nueva y última tabla es encontrar el valor del consumo en pesos colombianos (\$).

Preguntas: Responder en la bitácora.

- De acuerdo a lo que hicimos en la tabla anterior, ¿Qué crees que vamos a hacer en esta última tabla?
- ¿Qué preguntas tendrás para desarrollar esta tabla?
- ¿Cuál serán los pasos para saber cuánto dinero consumen en dinero los tres aparatos durante 30 días en nuestro hogar?
- ¿puedes descubrir cuál operación matemática vamos a utilizar?
- ¿Qué puedes decir sobre todo el proceso que has hecho?
- ¿Puedes decirnos como te sentiste, que aprendiste y que no?
- ¿Cómo te ayudó el equipo para resolver los ejercicios?
- ¿Consideras que el apoyo de tu acudiente fue clave para conocer todo lo que has aprendido?



Enhorabuena... Acabas de terminar tu guía de trabajo. Muchos éxitos, a continuación, te pedimos amablemente que respondas a la rúbrica de autoevaluación

ANEXO 4. Recursos empleados para fomentar en los estudiantes la habilidad: formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.

GUÍA-TALLER ELECTRA

Nombre del Equipo _____

Meta de Aprendizaje: Formularán preguntas y se aproximarán a su resolución, basados en el reconocimiento de los efectos asociados al uso de aparatos que transforman la energía eléctrica, mediante el diseño de procedimientos científicos.

Objetivo: - Comprender la relación que existe entre el uso inadecuado de aparatos en el hogar con problemas del medio ambiente.

-Formular preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.

Evidencia de Aprendizaje: - Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.

Producto: - Culminación grupal de la guía-taller. -

Teniendo en cuenta el video de Electra, responde en equipo a las siguientes preguntas:

1. La energía eléctrica es utilizada por los seres humanos en:

- a. La cocción de alimentos en estufa a gas.
- b. En la cosecha del grano del café.
- c. Nadar en el mar en las horas de la mañana.
- d. Escuelas, Hospitales, semáforos, hogares.

2. El desperdicio de la energía eléctrica provoca que:

- a. las plantas generadoras usen más combustibles para trabajar
- b. La capa de ozono se hace más delgada y puede desaparecer.
- c. El efecto invernadero, que hace que la tierra se caliente.
- d. Todas las anteriores.

3. ¿Qué recomienda Electra que le digamos a nuestros padres?

- a. Que utilicemos en todo momento los aparatos que hay en el hogar
- b. Todos los días desconectemos hasta la nevera para ahorrar energía.
- c. Durante la noche en vez de encender los bombillos prendamos fogata.
- d. Usemos adecuadamente los aparatos para ahorrar energía eléctrica.

Momento de REFLEXIÓN

- a. **Escribe el nombre de un aparato que utilice la energía eléctrica para su funcionamiento y explica cómo lo usas.**
- b. **Lluvia de ideas:** En el tablero se va haciendo una lista de aquellas malas prácticas que los estudiantes identifican ya sea en su casa, centros comerciales, escuela, barrio, entre otros, por usos inadecuados

que se la da a la energía eléctrica a través del empleo inadecuado de los aparatos. Luego crea tu suposición sobre **¿Qué pasa si personas desperdician la energía a partir de los aparatos que utilizan?**

c. **¿Cómo utilizan tus familiares los aparatos presentes en tu hogar?**

d. **¿Qué piensan los familiares que viven contigo sobre los usos de los aparatos y los posibles problemas que causan?**

¿Quisieras averiguar en tu familia sobre estos temas?

¡Muy bien! Qué te parece si haces **PREGUNTAS** con el apoyo de tu equipo, para los familiares que viven contigo (mamá, papá, hermano, u otro). Iniciaremos imaginando que estas con ellos, **¿Qué le preguntarías?** recuerda lo que has observado en mi VIDEO, para que construyas tus preguntas a partir de ello.

Encárgate de hacer preguntas que te permitan averiguar sobre los usos de la energía eléctrica en el hogar a partir del empleo de los aparatos.



Confiamos en que pueden hacer unas excelentes preguntas, ***¡así que abre tu bitácora y en conjunto comencemos, manos a la obra!***

Tranquil@... No te dejaremos sol@.

Aquí tendrás algunas ideas para que hagas tus preguntas.

1. Asegúrate de usar los signos de interrogación ¿?
2. Usa las palabras como: **Cuál, será, cuándo, Dónde, Cómo**, para iniciar la pregunta.
3. Revísala y mira si es lo que quieres preguntarle
4. Compártela con tu equipo para encontrar opiniones de ellos
5. Corrígela cuando según apreciaciones de tus compañeros y docente.

6. Socializa tus preguntas a los demás equipos y a tu docente para que en conjunto se elija una pregunta que oriente la indagación.

ENCUESTA PARA MI FAMILIA



¡Hola equipos indagadores! Uno de los pasos que caracteriza a un proceso de indagación es recolectar información acerca de la situación y pregunta problema, para nuestro caso es ***¿Cuál es la percepción de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar?***

Por lo tanto, necesitamos construir un instrumento que nos ayude a conocer esa percepción, y que mejor que una **encuesta**; la cual es un conjunto de preguntas dirigidas a un grupo (**nuestras familias**) con el fin de conocer características, opiniones, tendencias, etc. de la mayoría o de la totalidad.

Mira el siguiente ejemplo y luego construye tus preguntas en equipos cooperativos; Sofí quiere saber la opinión de su vecino con relación a los tipos de candados para rejas que existen. Para ello, Sofí necesita hacer unas preguntas:



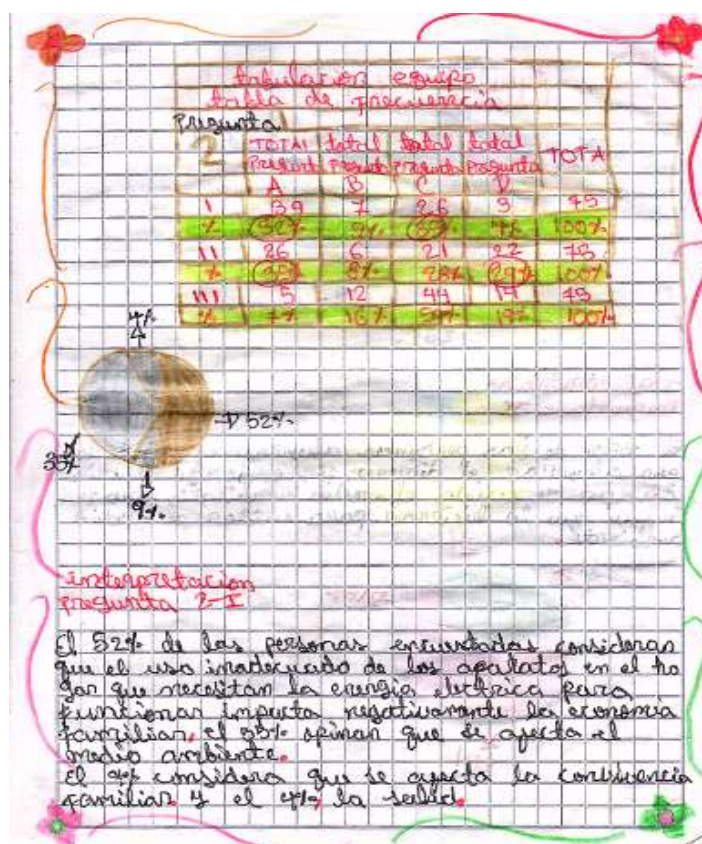
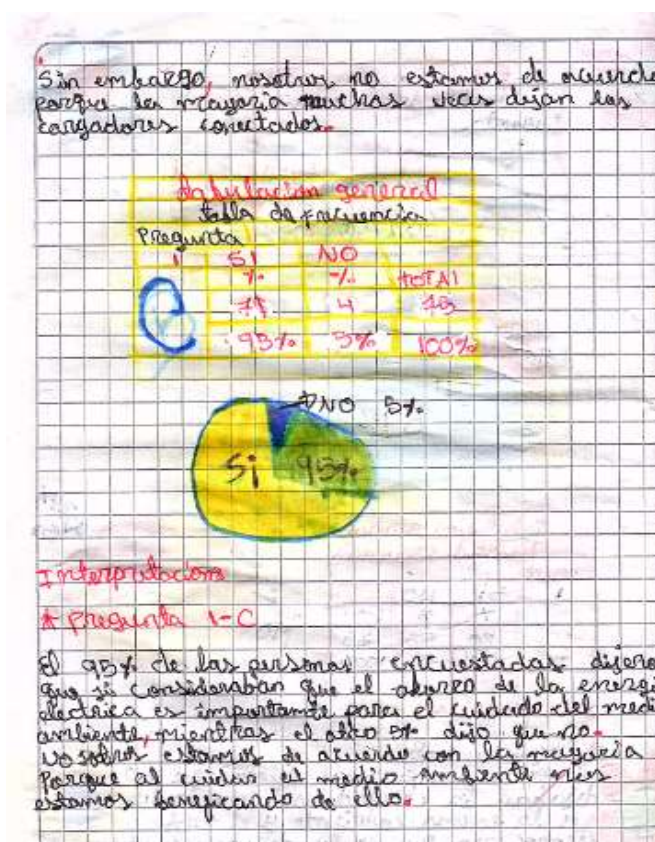
Bueno, tal como lo hizo Sofí, ustedes imagínense que le están preguntando a su familiar sobre nuestro problema a indagar: ***los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar***, ¿qué preguntas les harían?

Recuerda

- ✓ Usa las palabras como: **Cuál, será, cuándo, Donde, Cómo, para** iniciar la pregunta.
- ✓ De igual manera puedes usar palabras iniciales como;
 - Considera usted...**
 - Cree usted...**
 - Si en su casa...**
 - Estaría de acuerdo con...**
- ✓ Revisala y mira si es lo que quieres preguntarle
- ✓ Compártela con tu equipo para encontrar opiniones de ellos

ANEXO 5. Evidencias del registro de información y análisis de ella en la bitácora.

Tabulación de la encuesta aplicada a los padres de familia e interpretación y análisis de los datos registrados en la bitácora.



ANEXO 6. Guía utilizada para que el estudiante comunique sus hallazgos.

CASO DE BENJAMÍN FRANKLIN

Objetivo: Identificar el proceso científico que realizó Benjamín Franklin para comprobar su hipótesis.

Lee en voz alta con tus compañeros el siguiente caso:

Benjamín Franklin creía que las nubes estaban cargadas de electricidad y que los rayos eran manifestaciones de este tipo de energía. Para probar esta teoría, ató una llave a una cometa y la hizo volar en plena tormenta. Así comprobó que recibía electricidad a través del alambre. Con tan peligroso experimento, Benjamín Franklin pudo haberse electrocutado.

Franklin tenía una creencia, y la expresó en una teoría, que debía comprobar.

- ¿Qué creía Benjamín Franklin?
- Después de haber lanzado su hipótesis, (lo que creía) ¿Qué hizo Benjamín Franklin?
- Ordena con tu equipo las siguientes imágenes, de acuerdo a lo que consideren serían los pasos realizados por Benjamín Franklin para dar solución a su curiosidad.

- ___ Escribir sobre lo descubierto
- ___ Buscar información
- ___ Observar los rayos
- ___ Sacar conclusiones
- ___ Realizar un experimento
- ___ Hacer preguntas sobre lo observado
- ___ Compartir lo



- Escoger dentro del grupo, el líder encargado de pegar en un octavo de cartulina el procedimiento que utilizó Benjamín Franklin para comprobar su problema planteado. Debajo de cada imagen, escribir la acción que realiza.
- En la bitácora, hacer la descripción de los pasos que pudo haber realizado el científico. Socializa con tu equipo, construyan en conjunto una mejor descripción y luego el líder de apoyo comparte a los demás grupos sus trabajos.

Tomado del texto: Nueva Guía Docente. Proyecto Aprendo Ciencias Naturales (2009). Grado Quinto. Primaria. Ediciones sm.

ANEXO 7. Recursos trabajados con los estudiantes para que propongan acciones y prácticas cotidianas que ayuden a la reducción del uso excesivo de la energía eléctrica y sus impactos en el medio ambiente.

¡Hola amiguitos!, recuerdan los resultados??... Todo lo que obtuvimos de la guía de observación y la encuesta, pero... ¿qué vamos hacer con eso?... Bueno, es hora que ayudemos al medio ambiente reduciendo el consumo de energía y utilizando mejor los aparatos en casa y en la escuela.

¡Ya sé! ¿Qué les parece si hacemos un catálogo de buenas prácticas y lo compartimos con nuestras familias?, claro!!... Reúnete por equipos cooperativos y empecemos a dar ideas, utilizando la lista de chequeo para ver qué consejos les podemos dar a los demás con el propósito de que tomen conciencia del uso racional que debemos darle a la energía eléctrica y disminuir los efectos del cambio climático.



Pero, ¿Qué es eso de buenas prácticas?

Las Buenas Prácticas Ambientales son medidas sencillas y útiles que puede adoptar toda la comunidad educativa para reducir el impacto ambiental negativo de sus actividades diarias debido al consumo eléctrico de los aparatos.

¿Qué es eso de catálogo de buenas prácticas?, ¿Cómo se hace? Nosotros lo consideraremos como una lista de consejos para hacer un uso adecuado de los aparatos del hogar con el fin de no desperdiciar la energía eléctrica y ayudar a la conservación y cuidado del medio ambiente; recomendaciones que también podrán ser utilizadas en la escuela y otros contextos.

¡Así que niños... el ambiente espera nuestra ayuda!



Lista De Chequeo De Buenas Prácticas Ambientales Que Nos Permiten Hacer Lo Mismo Utilizando Menos Energía Eléctrica		
	Si	No
Consejos para reducir el consumo energético en la climatización		
Evita tener las puertas y ventanas abiertas mientras está funcionando el aire acondicionado.		
Hace uso de los equipos climatización (ventiladores, aires acondicionados) en horarios acordes a las necesidades de su familia.		
Desconecta los equipos de climatización cuando no se está usando.		
Evita encender los aires acondicionados al mismo tiempo que el ventilador.		
Protege el aire acondicionado		
Consejos para reducir el consumo energético en la iluminación		
Apaga la bombilla en los lugares que no se están utilizando.		
No enciende los bombillos mientras haya luz solar.		
Elige para instalar en su casa lámparas de bajo consumo ya sea fluorescentes o de LED.		
Limpia a menudo los bombillos.		
Mantiene en buen estado los interruptores.		
Consejos para reducir el consumo energético en los equipos		
Elige aquellos equipos eléctricos con mayor eficiencia energética.		
Elige equipos informáticos que se han fabricado de manera respetuosa con el medio ambiente y que son eficientes energéticamente.		
Apagas tu equipo informático e impresora si no los usas durante periodos superiores a 30 minutos.		
Conectas los equipos ofimáticos a bases de conexión múltiple con interruptor.		
Desconecta los aparatos y cargadores cuando no los estás usando.		
Elige equipos que funcionan con gas, no con electricidad.		
Usas el microondas en lugar del horno convencional.		
Al utilizar el microondas, utiliza el tiempo requerido para la cocción de cada alimento.		
Plancha solamente una vez a la semana.		
Evita el trabajo forzado como el licuado de hielo.		
Seca con una toalla el exceso de agua antes de usar el secador.		
Lava una sola vez a la semana, utilizando la capacidad completa de la lavadora.		
Consejos para reducir el consumo energético en el refrigerador		
Ajusta el termostato para mantener una temperatura de 5 °C en la parte de refrigeración y de -18 °C en el de congelación.		
Abre la puerta del equipo de refrigeración lo menos posible y cierra con rapidez.		
Mantiene alejado el refrigerador de fuentes de calor, como la estufa o la luz directa del sol.		
No permite que exista circulación de aire por la parte trasera del equipo de refrigeración.		
Limpia la parte trasera del equipo de refrigeración		
No introduces alimentos calientes en el refrigerador.		
Te aseguras que los recipientes que introduces en la nevera están tapados.		
Evitas la acumulación de hielo en los alimentos que guardas en el congelador.		
Te aseguras de mantener los cauchos de las puertas del refrigerador en buen estado.		
No cuelgas nada en las rejillas.		

ANEXO 8. Evidencias de la implementación de la innovación clasificada por habilidades trabajadas.

Habilidad: Identifica los aparatos de uso cotidiano de su hogar que generan un tipo específico de energía.

Evidencia 01. Guía de trabajo 1, Explorando en el hogar

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ESTUDIANTE

GUÍA DE TRABAJO No. 1

Mi nombre es: Jade Stefanny Lavande Rueda

Objetivo: Identificar aparatos de uso cotidiano de un hogar a partir de la transformación de la energía eléctrica.

(Hola amigo), Esta guía tiene dos partes: la primera es para que la hagas en casa, y la segunda es para trabajarla en el aula.

ELECTRA

Trabajo en casa. En compañía de tus padres responde las preguntas 1, 2 y 3.

1. Observa la imagen y nombra 4 acciones donde se evidencia que las personas utilizan la energía eléctrica.
 1. La persona que está trabajando en la computadora.
 2. El niño que está leyendo su libro.
 3. El niño que está operando la computadora.
 4. El niño que está calentando en el horno microondas.
2. ¿Qué opinas sobre el consumo de energía que está generando esta familia?, explica tu respuesta.

Opino que el consumo de energía se está gastando mucho porque hay muchas cosas encendidas y se genera pérdida de consumo de energía eléctrica, ya que en

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ESTUDIANTE

una vivienda debe realizarse el ahorro de energía ya que si hay mucha consumo nuestra situación económica va decayendo y aborramos dinero para las demás cosas.

3. Nombra 3 acciones que pueden realizar en casa para reducir el consumo de energía.
 1. no encender tanto tiempo el ventilador.
 2. no abusar frecuentemente la maquina.
 3. no encender tanto bombillo en la casa.
- Trabajo en el aula:
 4. Es momento de compartir nuestras opiniones con los demás, reúnete en tu grupo cooperativo y compara qué respondieron ellos y que respondiste tú, si están de acuerdo o no con lo escrito, escribe el por qué de todos los comentarios. Utiliza la siguiente tabla

	Estamos de acuerdo en	Estamos en desacuerdo en	No lo tenemos claro
Pregunta 1	El niño leyendo su libro.	El niño leyendo su libro.	
Observa la imagen y nombra 4 acciones donde se evidencia que las personas utilizan la energía eléctrica.	El niño que está leyendo su libro.	El niño que está leyendo su libro.	
Pregunta 2	Yo opino que gastan mucha energía eléctrica para el mismo tiempo para hacer su casa para tener un buen trato.	Estamos de acuerdo con una familia de que gastan mucha energía eléctrica.	
Pregunta 3	Nombra 3 acciones que pueden realizar en casa para reducir el consumo de energía.	Apagar el TV cuando no vamos a ver más.	

Tomado y ajustado de: Rodríguez, L. (2011). Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica para trabajar la temática de la Energía en educación primaria". Tesis doctoral. Universidad de Murcia, España.

Evidencia 02. Cuadro de observación en casa

TAREA: CUADRO DE OBSERVACION

Niños ahora vamos a realizar el proceso de observación y registro de información de manera autónoma, veamos cuáles y cuántos aparatos que funcionan con energía eléctrica de uso cotidiano tenemos en casa!

ELECTRA

Partes de la casa	Aparatos que usan energía eléctrica	Conteo	Cantidad total	%
Sala	televisión	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	Bombilla	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	maquina para cocer	11	2	$\frac{2}{13} \times 100 = 15.38\%$
Cuarto	maquina	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	televisión	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	Bombilla	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
Cocina	Estufa	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	maquina	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	Bombilla	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
Patio	Bombilla	1	1	$\frac{1}{13} \times 100 = 7.69\%$
	lavadora	11	2	$\frac{2}{13} \times 100 = 15.38\%$

Evidencia 03. Cuadro de observación en casa

(Cálculo de porcentajes en la escuela)



Habilidad: Describe aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica y su utilidad.

Evidencia 04. Guía de observación en la escuela

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ESTUDIANTE

GUÍA DE OBSERVACIÓN - MI ESCUELA

Mi nombre es: Andrés Camilo Pérez Torresgrana

Realiza un recorrido por tu sede y haz un registro en la siguiente tabla de lo que observes según los aspectos mencionados.

Sistema de iluminación: En tu sede hay...	Si	No	Cuánto	Total	Observaciones
Bombillas incandescentes	✓		1	1	
Bombillas de bajo consumo	✓		30	30	
Tubos fluorescentes					
Sistema de ventilación: En tu sede hay...					
Ventiladores	✓		28	28	una más de uso
Aire acondicionado	✓		11	2	
Sistema de refrigeración: En tu sede...					
Hierveras	✓		111	3	
Otros aparatos eléctricos: En tu sede hay...					
Televisores	✓		111	3	2 no se usaron
Computadores	✓		30	30	
Parlantes	✓		1	1	
Tabletas	✓		30	30	
Video beam	✓		1	1	
Reguladores de energía	✓		1	1	
Otros ¿Cuáles?					

Tercero y cuarto de: Rodríguez, I. (2011). Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica para trabajar la temática de la Energía en educación primaria. Tesis doctoral. Universidad de Murcia, España

Evidencia 05. Guía de observación en la escuela



Evidencia 06. Guía de trabajo hogar-colegio

GUÍA DE TRABAJO HOGAR-COLEGIO

DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS APARATOS ELÉCTRICOS EN CUANTO A SU TIEMPO DE USO MENSUAL Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Mi nombre es: Johi Stigany Lucinda Cuello

Objetivo: Describir tres aparatos de uso cotidiano que transforman la energía eléctrica en energía luminosa, térmica y mecánica teniendo en cuenta tanto su tiempo estimado de uso como su consumo energético.

A. PARA REALIZARLO EN EL HOGAR CON EL APOYO DE TU ACUDIENTE:

Pasos:

1. Buscar tres aparatos eléctricos en tu hogar.

Con ayuda de tu acudiente o padre de familia, encuentra los siguientes aparatos eléctricos presente en tu hogar:

Un Bombillo ahorrador

una Plancha

Un ventilador de piso.



2. Estimar el tiempo de uso de los aparatos eléctricos durante 30 días.

Luego de que tengas los tres aparatos en tu poder, pregúntale a tu acudiente, cuántas horas cree que estos aparatos permanecen encendidos durante el día. Registra los datos en la segunda columna de la tabla que se muestra a continuación.

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por día
Plancha	1 hora
Ventilador de piso	8 horas
Bombillo ahorrador	4 horas

Luego que has escrito todos los datos en la tabla anterior, intenta responder a las preguntas: ¿cuántas horas permanecen encendidas la plancha, el ventilador de piso y el bombillo ahorrador durante 30 días? ¿Sabes qué hacer? Registra la solución, en la siguiente tabla:

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)
Plancha	30 horas
Ventilador de piso	240 horas
Bombillo ahorrador	120 horas

3. Identificar de los aparatos seleccionados las características eléctricas del consumo en vatios (W).
Busca en cada aparato una etiqueta de especificaciones técnicas parecida a esta:



Aquí, encontrarás entre otras cosas, el modelo del aparato, la marca, la serie, código de barras y la que nos interesa observar, es la potencia, que su unidad de medida son los Vatios [W]. Por ejemplo, para la etiqueta anterior el valor que tiene la potencia del aparato en cuestión es de 180 W, este a su vez es lo que da cuenta del consumo energético que tiene en el hogar cuando es utilizado.



Este es el número que tiene al lado la letra W (vatios) la que nos interesa para desarrollar los cálculos del consumo de la energía.

Al encontrar los valores de los Vatios (W) de cada uno de los aparatos, completa la siguiente tabla, registrando tus hallazgos.

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)	Consumo especificaciones del aparato (W)
Plancha	30 horas	1200 W
Ventilador de piso	240 horas	80 W
Bombillo ahorrador	120 horas	60 W

B. PARA REALIZARLO CON LA ORIENTACIÓN DE TU PROFE:

Paso 4. Hallar con ayuda de una calculadora, el consumo de los aparatos seleccionados.

Con el apoyo de tu profe, ubica los valores ya conocidos de las columnas 1 (Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)) y 2 (Consumo especificaciones del aparato (W)) en esta nueva tabla.

Aparatos Eléctricos	Tiempo de uso (horas) por mes (30 días)	Consumo especificaciones del aparato (W)	Consumo energía eléctrica en 30 días (Wh)	Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)
Plancha	30 h	1200 W	36.000 Wh	36 KWh
Ventilador de piso	240 h	80 W	19.200 Wh	19,2 KWh
Bombillo ahorrador	120 h	60 W	7.200 Wh	7,2 KWh

Preguntas: Responder en la bitácora.

- ¿Cómo podríamos hallar los valores de consumo energía eléctrica para 30 días?
- ¿Qué operación matemática deberíamos utilizar? ¿Por qué?
- ¿Sabes cómo utilizar la calculadora para hallar los valores del consumo energía eléctrica de la columna 5 de la tabla anterior?

Luego de que se respondan a estas y otras preguntas que tengas en la clase, con la orientación de tu docente, termina la tabla en sus columnas 4 (Consumo energía eléctrica en 30 días (Wh)) y 5 (Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)).



(¡Excelente! ... Ya tenemos casi todos los datos listos, ahora nos falta saber, cuánto consumen estos aparatos eléctricos en pesos colombianos, es decir en Dinero.

Para ello, vamos a diligenciar la tabla de abajo con los datos que ya conocemos en la columna 4 de la tabla anterior.

Aparatos Eléctricos	Consumo energía eléctrica en el mes Kilovatio/hora (KWh)	Valor del consumo en pesos Colombianos (\$) KWh X 398,13
Plancha	36 KWh	14332,68
Ventilador de piso	19,2 KWh	7664,08
Bombillo ahorrador	7,2 KWh	2866,62
TOTAL:	62,4 KWh	24863,38

La tarea de esta nueva y última tabla es encontrar el valor del consumo en pesos colombianos (\$).

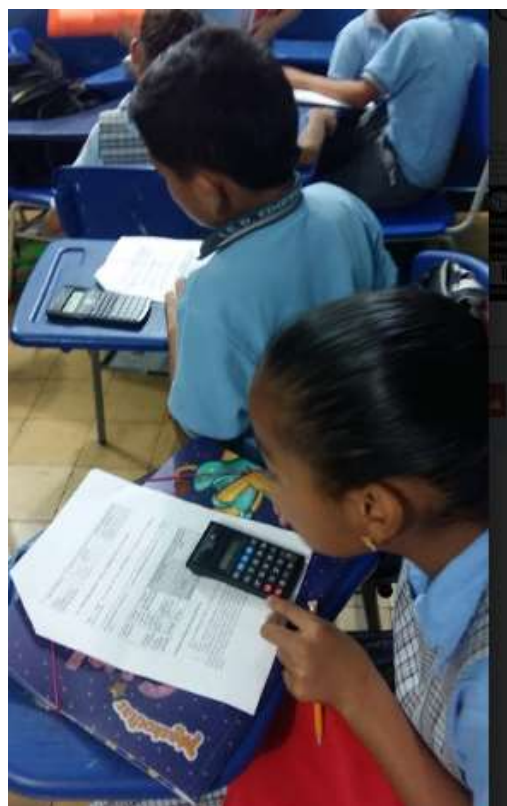
Preguntas: Responder en la bitácora.

- De acuerdo a lo que hicimos en la tabla anterior, ¿Qué crees que vamos a hacer en esta última tabla?
- ¿Qué preguntas tendrás para desarrollar esta tabla?
- ¿Cuál será el paso para saber cuánto dinero consumen en dinero los tres aparatos durante 30 días en nuestro hogar?
- ¿Puedes descubrir cuál operación matemática vamos a utilizar?
- ¿Qué puedes decir sobre todo el proceso que has hecho?
- ¿Puedes decirnos cómo te sentiste, que aprendiste y que no?
- ¿Cómo te ayudó el equipo para resolver los ejercicios?
- ¿Consideras que el apoyo de tu docente fue clave para conocer todo lo que has aprendido?



¡Enhorabuena... Acabas de terminar tu guía de trabajo. Muchos felicitos, a continuación te pedimos amablemente que respondas a la rúbrica de autoevaluación

Evidencia 07. Guía de trabajo hogar-colegio. Trabajo en clase.



Longitud

Objetivo

Reservar y completar la guía de trabajo.

Registrar la información de la encuesta.

Tabla 1 (1 hora)

Plancha	1 hora
Ventilador de piso	24 horas
Bombillo Ahorrador	2 horas

Tabla 2 (30 días)

Plancha	30 horas
Ventilador de piso	240 horas
Bombillo Ahorrador	120 horas

Tabla 3

Plancha	30 horas	1200 W
Ventilador de piso	240 horas	80 W
Bombillo Ahorrador	120 horas	60 W

Tabla 4

Plancha	36 KWh	14332,68 \$
Ventilador de piso	19,2 KWh	7664,08 \$
Bombillo Ahorrador	7,2 KWh	2866,62 \$
TOTAL	62,4 KWh	24863,38 \$

Evidencia 08. Descripción de aparatos



Habilidad: Formula preguntas asociadas al uso de los aparatos cotidianos que transforman la energía eléctrica.

Evidencia 09. Formulación de la pregunta problema (Bitácora)

Uso de la Energía

no hay que desperdiciar el medio ambiente y cuidar nuestro planeta y también respetar nuestros recursos naturales rechazar el desperdicio de electricidad. Reducir el consumo de la energía eléctrica. Reutilizar artículos hechos de plástico, papel, vidrio, o aluminio. Reciclar los recursos biodegradables. No desperdiciar el agua y botar la basura en la caneca para que nuestro planeta sea limpio y lindo y no desperdiciar la luz. La capa de ozono es una barrera para proteger del sol los aparatos prendidos pueden provocar un incendio también cuidar el agua que desperdiciamos y se ahorrados los pedazos de hielo en el refrigerante y no desperdiciamos electricidad.

Observación

abanicar porque el abanico nos da fresco. Plancha de pelo porque nos podemos arreglar el pelo. Plancha porque con la plancha podemos planchar nuestra ropa.

¿qué pasa si persona desperdicia la energía a partir de los aparatos que utilizamos puede provocar un incendio y también desperdiciamos la energía.

Lista de ideas malas prácticas medio ambientales:

Casa:

- * abanicos prendidos
- * televisores prendidos
- * aire acondicionado encendido con la puerta abierta con la puerta abierta
- * Bombillos encendidos en el día y en la noche por estar a la oscuridad

Comercio:

- * aire acondicionado encendido con la puerta

Observación

- * cargadores conectados al tomacorriente
- * el modem del internet permanece encendido por las noches después de acostarnos
- * quedan muchas luces encendidas
- * consumen mucha energía

Recomendaciones:

- * persona dejan encendidos los bombillos por la noche

Lista de ideas propuestas para investigar:

- * ¿cómo afectan a nuestro planeta por el mal uso de los aparatos y la energía eléctrica?
- * ¿cómo que la estamos dando buen uso a la electricidad?
- * ¿cuál objeto en la casa consume más energía?
- * ¿cómo cuidar al medio ambiente?

Observación

- * porque gastamos mucha electricidad en casa
- * ¿cuál es la energía que menos se gasta en los roles?

¿cuál es la preocupación de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos cotidianos en el hogar?

Evidencia 10. Formulación de preguntas para la encuesta

ENCUESTA PARA MI FAMILIA

colgado.5TA3

¡Hola amigos Investigadores! Uno de los pasos que caracteriza a un proceso de indagación es recolectar información acerca de la situación problema, que en nuestro caso es **¿Cuál la percepción de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar?**.

Por lo tanto, es necesario construir un instrumento que nos ayude a conocer esa percepción, y que mejor que una **encuesta**, la cual es un conjunto de preguntas dirigidas a un grupo (nuestras familias) con el fin de conocer características, opiniones, tendencias, etc. de la mayoría o de la totalidad.

Mira el siguiente ejemplo y luego construye tus preguntas en equipos cooperativos; Sofi quiere saber la opinión de su vecino con relación a los tipos de candados para rejas que existen. Para ello, Sofi necesita hacer unas preguntas:

Miguel: Hola, buenos días. ¿Cómo estás?

Patricia: Hola Pedro, buen día.

Patricia: ¿Cómo estás?

Patricia: Bueno, me parece que lo mejor es usar el candado.

Gracias, Pedro!

Bueno, así como Sofi, ustedes imagínense que le están preguntando a su familiar sobre nuestro problema a investigar: **los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar**. ¿Qué preguntas les harían?

PREGUNTAS:

¿Será que nuestros padres le dan buen uso a la energía?

¿Cuándo tenemos buen uso a la energía eléctrica?

¿Dónde utilizamos más la energía eléctrica?

¿Porque utilizamos mucha energía eléctrica?

¿Cómo utilizamos los aparatos eléctricos en casa?

ENCUESTA PARA MI FAMILIA

Los fontosticos

¡Hola amigos Investigadores! Uno de los pasos que caracteriza a un proceso de indagación es recolectar información acerca de la situación problema, que en nuestro caso es **¿Cuál la percepción de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar?**.

Por lo tanto, es necesario construir un instrumento que nos ayude a conocer esa percepción, y que mejor que una **encuesta**, la cual es un conjunto de preguntas dirigidas a un grupo (nuestras familias) con el fin de conocer características, opiniones, tendencias, etc. de la mayoría o de la totalidad.

Mira el siguiente ejemplo y luego construye tus preguntas en equipos cooperativos; Sofi quiere saber la opinión de su vecino con relación a los tipos de candados para rejas que existen. Para ello, Sofi necesita hacer unas preguntas:

Miguel: Hola, buenos días. ¿Cómo estás?

Patricia: Hola Pedro, buen día.

Patricia: ¿Cómo estás?

Patricia: Bueno, me parece que lo mejor es usar el candado.

Gracias, Pedro!

Bueno, así como Sofi, ustedes imagínense que le están preguntando a su familiar sobre nuestro problema a investigar: **los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar**. ¿Qué preguntas les harían?

PREGUNTAS:

¿Qué podemos hacer para bajar el consumo de energía?

¿Porque gastamos mucho energía eléctrica?

¿Será que podemos cambiar eso?

¿Cómo podemos el planeta tierra?

¿Dónde gastamos más energía eléctrica?

Evidencia 11. Encuesta aplicada a las familias

ENCUESTA PARA MI FAMILIA
LA ENERGÍA EN MI HOGAR

En marco de las actividades de indagación que se desarrollan en la escuela, se ha construido el presente instrumento de investigación, titulado "La energía en mi hogar" que busca recolectar información dentro de los hogares relacionados con la pregunta de indagación **¿Cuál es la percepción de la familia sobre los efectos del uso de los aparatos que funcionan con energía eléctrica en el hogar?**

¡Hola amigo Investigador! Comparte a tu familia las explicaciones necesarias para que den respuestas a tus preguntas... Te deseo mucho éxito y recuerda **"Que la Fuerza te Acompañe"**.

1. Para responder a las siguientes preguntas, por favor marcar **UNA** entre las opciones SI O NO.

PREGUNTAS		Opción	
		SI	NO
A	¿Cuándo sale de casa desenchufa los aparatos que utilizó?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	¿En casa permanecen enchufados los cargadores de los aparatos electrónicos a la toma corriente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C	¿Considera el ahorro de la energía eléctrica importante para el cuidado del medio ambiente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. En las siguientes preguntas, elegir una única opción con la que usted se sienta identificado.

I. Cree usted que el uso inadecuado de los aparatos del hogar que necesitan la energía eléctrica para funcionar presenta impacto negativo principalmente en:

- La Economía familiar.
- La Convivencia familiar.
- Medio ambiente.
- La salud.

II. Considera que en su hogar es necesario utilizar los aparatos de manera adecuada porque:

- Disminuye el consumo de energía y con esto el pago mensual del servicio público.
- Se debe promover el cuidado de los aparatos haciendo buenas prácticas de ellos.
- Se evita posibles accidentes que puedan atentar contra la salud de la familia.
- Ayudamos a bajar la contaminación del medio ambiente ahorrando la energía eléctrica.

III. Si en su casa necesitan comprar un aparato que utiliza energía eléctrica para su funcionamiento (nevera, tv, dvd, licuadora, etc), se compra por:

- La reputación con la que cuenta la marca del aparato.
- El valor más económico de acuerdo con las comparaciones realizadas.
- La eficiencia energética, es decir que consuman menos energía eléctrica.
- Ser amigable con el medio ambiente; es decir que contamine menos al medio ambiente.

Habilidad: Registra en bitácoras de observación los datos recolectados, organizándolos

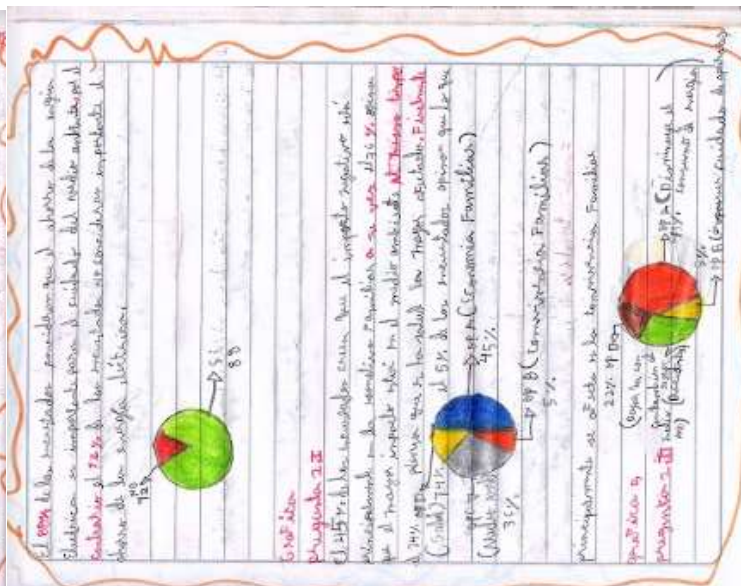
Evidencia 12. Tabulación de datos. Encuesta

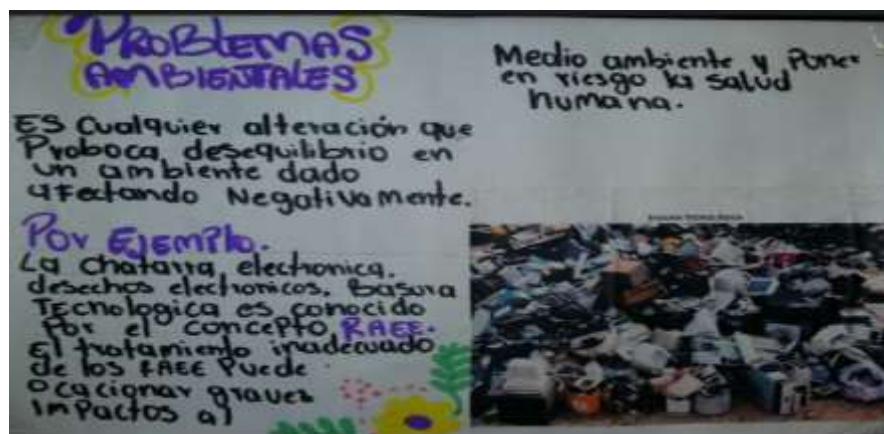
ENCUESTA DE FRECUENCIAS							
RESPUESTA	Opciones	CONTRASTE	TOTAL	%	CONTRASTE	TOTAL	%
A	IIII	7	II	3			
B	IIII	4	IIII	6			
C	IIIIIIII	8	II	2			

ENCUESTA DE FRECUENCIAS							
RESPUESTA	CONTRASTE	TOTAL	%	CONTRASTE	TOTAL	%	CONTRASTE
A	IIII	6	I	1	II	2	I
B	IIII	5	I	1	III	3	I
C		0	III	3	IIII	6	I



Evidencia 13. Análisis e interpretación de datos





Habilidad: Propone por medio de representaciones, acciones concretas para la reducción del consumo de energía eléctrica en su hogar.

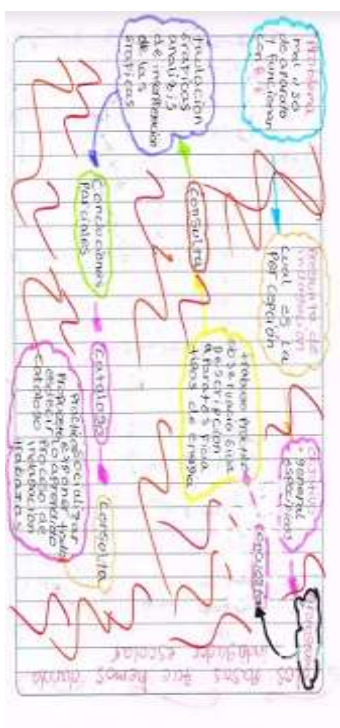
Evidencia 17. Actividad previa al diseño del catálogo de buenas prácticas

Gráfica 6 Pregunta 2.ª
56% c
27% d
11% a
6% b

la mayoría de los encuestados opinan que se debe comprar aparatos que consuman menos energía eléctrica en contraste al 90% o muy pocos opinan que hay que comprar aparatos por su precio.

video Para: Profesor Super O

están gastando mucha energía eléctrica y están acabando con la naturaleza en vez de bonillo de vemos usar la nevera nueva cual que es de tecnología y así aprovechar el resplandor de la plancha el plancha hay esqueletos y es el recibiendo la electricidad gase con solo este mismo prende todos los electrodomésticos y por eso gasta mucha energía eléctrica a cabando cola pauna y flora esto es al gá mala debe usar la luz del día para no



Consumir mucha energía eléctrica

1. ¿era que en mi familia está usando los aparatos que esta familia está contaminando el medio ambiente.
2. No dejar los aparatos en sencillos en el hogar mi familia salen del hogar a pagar todos los aparatos y gantan menos energía eléctrica en el hogar.
3. Observa el video.
4. hacer 3 preguntas de lo observado.
5. Que hacemos para que la familia utilice adecuadamente los aparatos presente en el hogar.
6. sacar una conclusión de lo que veas en el video.
7. esta gastando mucha energía eléctrica y esta acabando con la naturaleza en vez del bonillo de vemos usar la nevera nueva cual que es de tecnología y así aprovechar el resplandor de la plancha el plancha hay esqueletos.

Evidencia 18. Catálogo de Buenas prácticas medio ambientales.

